

Tartu Ülikool
Loodus- ja tehnoloogiateaduskond
Ökoloogia ja maateaduste instituut
Geograafia osakond

Lõputöö keskkonnakorralduse ja planeerimise erialal

**VÄIKEJÄRVEDE ÖKOSÜSTEEMITEENUSTE MÄÄRAMISE
METOODIKA KATSETAMINE**

Eeva Kirsipuu-Vadi
Lõputöö maht: 9 EAP

Juhendajad: MSc Aija Kosk, PhD Ülo Mander

Kaitsmisele lubatud:

Juhendaja:

Osakonna juhataja:

Tartu Ülikool 2016

Töö pealkiri: **Väikejärvede ökosüsteemiteenuste määramise metoodika katsetamine**

Lühikokkuvõte:

Lõputöö eesmärk oli kontrollida projekti „Mere ja siseveekogude ökosüsteemi teenuste määramise ja kaardistamise metodoloogia väljatöötamine” raames koostatud järvede ökosüsteemiteenuste määramise ja hindamise metoodika kasutatavust reaalse teenuste pakkumise hindamiseks.

Töös antakse ülevaade ökosüsteemiteenustest ja nende jaotusest ning käsitletakse teenuste nõudluse ja pakkumisega seotud probleematikat. Töö praktilises osas hinnatakse 22 Ida- ja Lõuna-Eesti väikejärve varustus, reguleerivaid ja säilitavaid, kultuurilisi ning abiootilisi teenuseid (teenuste pakkumist) 5-pallilisel skaalal ning tuuakse välja töö käigus ilmnunud metoodika puudujäägid.

Peamiseks järelduseks on, et metoodikas ei ole eristatud teenuse tegelikku pakkumist ja nõudlust, samuti vajaksid teenusepõhiselt kirjeldamist hindamise aluseks olevad kriteeriumid.

Märksõnad: ökosüsteemiteenuse pakkumine, kasutus, nõudlus; veekogu.

CERCS kood: P510 Füüsiline geograafia

Thesis title: **„Piloting the ecosystem services assessment method for small lakes“.**

Abstract: The aim of the thesis was to pilot a new ecosystem services assessment method for lakes, developed by researchers from Tallinn University and Estonian University of Life Sciences.

An overview of the ecosystem services and their classifications is presented. In theoretical section, several categories of ecosystem services (eg, service supply and service flow) are analysed. A special attention is paid on the issue of “service supply” and “service flow”. The empiric part of the thesis consists of piloting the ecosystem services assessment method for small lakes. In total 22 small lakes from Eastern and Southern Estonia were assessed and credits (scale: 0 - 4) for provisioning, regulatory and maintenance, cultural and abiotic provisional services were attributed. The main shortcoming of the piloted method was the lack of clearly defined assessment object, thus the categories “service supply” and “service flow” were not distinguished. For more objective outcome, additional, service-based criteria to attribute the credits are needed.

Keywords: service demand; service flow; service supply; waterbody.

CERCS code: P510 Physical geography

SISUKORD

SISUKORD	3
SISSEJUHATUS	4
1. TEOREETILINE ULEVAADE	6
1.1 Ökosüsteemi ja ökosüsteemiteenuse mõiste	6
1.2 Ökosüsteemiteenuste jaotus	8
1.3 Ökosüsteemiteenuste pakkumise ja nõudlusega seotud küsimused.....	9
1.4 Varasemad uuringud järvede ökosüsteemiteenuste määramise ja hindamise kohta	11
2. METOODIKA JA MATERJAL	13
3. TULEMUSED JA ARUTELU	16
4. KOKKUVÕTE JA SOOVITUSED	28
SUMMARY	30
TÄNUAVALDUSED	31
KASUTATUD KIRJANDUS	32
LISAD	
Lisa 1 Väljavõtte ökosüsteemiteenuste määramise maatriksi kasutusjuhendist	
Lisa 2 Valimi järvede taustaandmed	
Lisa 3 Metoodika kohaselt määratud järvede ökosüsteemiteenuste väärtused	

SISSEJUHATUS

Ökosüsteemid on inimeste elu ja tegevuse aluseks. Nad pakuvad inimkonna vajaduste rahuldamiseks ja heaolu suurendamiseks erinevaid hüvesid, mida on hakatud nimetama ökosüsteemiteenusteks. Rahvastiku arvu kiire kasvuga on neid teenuseid tarbitud järjest suuremas mahu. Maailma ökosüsteemide struktuur ja funktsioonid on muutunud 20. sajandi teises pooles kiiremini kui kunagi varem inimkonna ajaloos (MEA 2005). Need muutused on olulisel määral suurendanud nii majanduse arengut kui ka inimeste heaolu. Samas ei ole mitte kõik regioonid ja inimesed saanud sellest protsessist kasu, tegelikult on paljud hoopis kaotanud. Aastatuhande ökosüsteemiteenuste hindamise aruandes on välja toodud, et 60% ökosüsteemide poolt pakutavatest teenustest Maal on kas degradeerunud või neid tarbitakse jätkusuutmatult (MEA 2005).

Keskkonnapoliitikas nähaksegi ökosüsteemide ja elurikkuse kaitsmise ühe võimalusena ette keskendumist ökosüsteemiteenustele. ÜRO egiidi all 2010. a. kinnitatud elurikkuse strateegia 2011 - 2020 (Strategic plan ... 2010) kaugemaks eesmärgiks on elurikkuse väärtustamine, säilitamine, taastamine ning tark kasutamine moel, et säiliks heas seisukorras planeet Maa, teenuseid pakuvad ökosüsteemid ja need hüved on kättesaadavad kõigile inimestele. Lepiti kokku, et see rahvusvaheline elurikkust käsitlev raamdokument on aluseks kohalikele elurikkust käsitletavatele strateegiatele ja tegevuskavadele, mis viiakse kinnitatud elurikkuse strateegiaga kooskõlla kahe aasta jooksul. 2011. a. kinnitati EL tasemel Euroopa Liidu elurikkuse strateegia aastani 2020 ning 2012. a. Eesti looduskaitse arengukava aastani 2020.

„Eesti looduskaitse arengukavast aastani 2020“ (2012) võib lugeda, et aastaks 2018 tuleb hinnata ökosüsteemide seisund ja kaardistada nende poolt pakutavad hüved. Kusjuures erinevate elurikkuse komponentide (soo-, metsa-, niidu-, sisevete- ja mereelupaikade jne) hüvede arvutamise/hindamise meetodikate väljatöötamise tähtaeg oli juba 2014. Arengukavas on kirjas, et „aastaks 2020 tuleb hinnata looduse hüvede väärtused ning nendega arvestada riiklikes ja kohalikes otsustusprotsessides ning aruandlussüsteemides. Olulisi hüvesid pakuvad ökosüsteemid peavad olema kaitstud ning taastatud.”

Kantuna ülal nimetatud vajadusest alustati 2014. a. Eestis projektiga „Mere ja siseveekogude ökosüsteemi teenuste määramise ja kaardistamise metodoloogia väljatöötamine”. Projekt lõppes 2016. aasta kevadel. Projekti raames töötati muuhulgas välja Eesti (väike)järvede ökosüsteemiteenuste määramise meetodika.

Käesoleva lõputöö eesmärk on kontrollida projekti „Mere ja siseveekogude ökosüsteemi teenuste määramise ja kaardistamise metodoloogia väljatöötamine” raames koostatud järvede

ökosüsteemiteenuste määramise ja hindamise metoodika kasutatavust reaalse teenuste pakkumise hindamiseks.

Diplomitöö eesmärgi täitmiseks sõnastati järgmised ülesanded:

1. Koostada teoreetiline lühiülevaade ökosüsteemiteenustest, sh käsitleda ökosüsteemiteenuste pakkumise ja nõudluse teemat;
2. Alusmaterjali koondamine järvede ökosüsteemiteenuste pakkumise hindamiseks;
3. Kasutades ökosüsteemiteenuste määramise metoodikat ja kogutud alusmaterjale hinnata Eesti väikejärvede ökosüsteemiteenuste tegelikku pakkumist;
4. Hinnangu ja soovitude koostamine väikejärvede ökosüsteemiteenuste määramise ja hindamise metoodika rakendatavuse kohta teenuste tegeliku pakkumise hindamiseks.

Lõputöös antakse ülevaade 22 Eesti väikejärve ökosüsteemiteenuste teoreetilisest potentsiaalsest pakkumisest ning reaalsest pakkumisest.

Töö esimene peatükk annab teoreetilise ülevaate ökosüsteemi ja ökosüsteemiteenuse mõistest, peamistest klassifitseerimissüsteemidest ning ökosüsteemiteenuste pakkumise ja nõudluse temaatikast. Teises peatükis on kirjeldatud töö aluseks olevat väikejärvede ökosüsteemiteenuste määramise ja hindamise metoodikat. Kolmandas peatükis tuuakse välja tulemused ja arutletakse nende üle. Töö viimane peatükk sisaldab hinnanguid Eesti väikejärvede ökosüsteemiteenuste määramise ja hindamise metoodika rakendatavuse kohta reaalse teenuste pakkumise määramiseks ja hindamiseks ning ettepanekuid metoodika täiustamiseks.

Ökosüsteemiteenuste väärtuste määramise põhimõtete ja võimalike hindamiskriteeriumite teemal konsulteeriti hüdrobioloog Aimar Rakkoga ning folkloristide Marju Kõivupuu ning Mall Hiimäega.

1. TEOREETILINE ULEVAADE

1.1 Ökosüsteemi ja ökosüsteemiteenuse mõiste

Ehkki keskkonna ja organismide omavahelised suhted on olnud teada ja uuritud juba sajandeid, siis mõistet ökosüsteem (*ecosystem*) kasutati esmakordselt trükisõnas 1935. aastal. Sel aastal ilmus A.G.Tansley vegetatsiooni kontseptsiooni ja termineid käsitlev artikkel „*The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms*“ (Calow 1998). Termin ise on välja mõeldud 1930ndate alguses Oxfordi botaaniku A.R. Claphami poolt A.G. Tansley palvel, kui viimane küsis soovitus sõnale, mis tähistaks keskkonnas omavahelistes suhetes olevaid füüsikalisi ja bioloogilisi komponente kui üht üksust (*suitable word to denote the physical and biological components of an environment considered in relation to each other as a unit*) (Willis 1997).

Seega esialgselt sõnastatud kontseptsioon sisaldas endas omavahelistes seostes olevaid organismide ja keskkonnatingimuste komplekse (Calow 1998). Kontseptsiooni arendas 1940ndatel edasi R.L. Lindeman, kes tõi välja ökosüsteemide sees toimuvate energiaülekannete olulisuse (Willis 1997). Alates 1960ndatest on ökosüsteemi mõiste olnud laialdases ja aktiivses kasutuses (Willis 1997).

Viktor Masingu (1992) koostatud ökoloogialeksikonis on ökosüsteemi terminit defineeritud kui funktsionaalset süsteemi, milles toitumissuhete (aine- ja energiaülekanded) kaudu seostunud organismid koos keskkonnatingimuste kompleksiga moodustavad isereguleeriva areneva terviku. Ökosüsteemi põhikomponentideks on autotroofsed taimed (sünteesides anorgaanilisest ainest orgaanilist ainet), taim- ja loomtoidulised loomad (muundades orgaanilist ainet), lagundajad ehk seened ja mikroorganismid (lagundades orgaanilist ainet tagasi anorgaaniliseks), aga ka eluta keskkond, kust ammutatakse elusaine ehitamiseks vajalik materjal ja kuhu elutegevuse lõppsaadused tagastuvad. Ökosüsteem on näiteks niit, mets, meri, järv, jõgi, aga ka nende suuremad või väiksemad üksused. Ökosüsteemide piirid võivad olla määratud teaduslikult või lähtuda keskkonnakorralduslikest ja poliitilistest eesmärkidest (Saunier, Meganck 2007). Ökosüsteeme saab eristada ka inimtegevuse mõju järgi – looduslikest ökosüsteemidest (looduslikud metsad) tugevalt inimtegevuse poolt mõjutatud ja muudetud ökosüsteemideni nagu näiteks põllud ja linnaalad (MEA 2005).

Teadmine, et inimene saab ökosüsteemidest kasu, on ilmselt sama vana kui inimkond – igal kultuuril on olnud oma rituaalid looduse ja tema heldekäelisuse mõjutamiseks. Näiteid võib tuua ka Antiik-Kreekast, kus Platon tõi välja metsaraie, erosiooni ja kuivavate allikate omavahelise seose (Kinzig 2009). Viimase 50 aasta jooksul on inimesed muutnud ökosüsteeme kiiremini ja ulatuslikumalt kui eales varem inimajaloos. Kiirelt kasvav vajadus toidu, magevee, materjalide ja kütuse järgi on endaga kaasa toonud märkimisväärse ja pöördumatu elurikkuse

kao Maal (MEA 2005). Samas on ökosüsteemide edukas toimimine inimkonna heaolu tagamise jaoks kriitilise tähtsusega.

Ökosüsteemi poolt inimkonnale pakutavate hüvede ja nende säilitamise vajadus on toonud kaasa majandusteadusliku lähenemise kasutamise keskkonnavaldkonnas. Ökosüsteemiteenuse mõiste pärineb hilistest 1970ndatest aastatest, mil ökosüsteemi kasulikke funktsioone hakati nimetama teenusteks. Alates sellest ajast on järjest rohkem autoreid sõnastanud ökoloogilisi probleeme majandusterminoloogia abil. See on aidanud rõhutada ühiskonna sõltuvust looduslikest ökosüsteemidest ning tõstnud avalikkuse huvi elurikkuse kaitse vastu. 1990ndatest aastatest on ökosüsteemiteenuse mõiste kirjanduses laialdaselt kasutusel ning sel ajal tõusis ka huvi teenuste (majandusliku) väärtuse hindamise meetodite vastu (Gómez-Baggethun *et al.* 2010).

Ökosüsteemiteenuse mõistet on defineeritud erinevalt. Daily (1997) on sõnastanud ökosüsteemiteenused kui tingimused ja protsessid, mille abil looduslikud ökosüsteemid koos selle moodustavate liikidega tagavad ja rahuldavad inimeste eluvajadusi. Ökosüsteemid säilitavad elurikkust ning toodavad ökosüsteemi kaupu (*ecosystem goods*) nagu mereannid, puit, sööt jne. Lisaks kaupade tootmisele hõlmavad ökosüsteemiteenused eluks vajalikke (tugi)funktsioone ning mittemateriaalseid esteetilisi ja kultuurilisi hüvesid (Daily 1997).

Constanza jt (1997) toovad välja ökosüsteemi funktsioonid, mis on seotud elupaikade, bioloogilise süsteemi omaduste või ökosüsteemi protsessidega. Ning otseselt või kaudselt nende funktsioonide kaudu saadavad hüved inimkonnale ongi ökosüsteemi kaubad (*ecosystem goods*, näiteks toit) ja teenused (*ecosystem services*, näiteks lagundamine). Lihtsuse huvides kasutatakse mõistet ökosüsteemiteenused väljendamaks nii kaupu kui teenuseid (Constanza *et al.* 1997).

Sarnaselt Constanza jt definitsioonile eristab ka de Groot (2002) koos kaasautoritega ökosüsteemi funktsioonidest (s.o. loodusprotsesside ja komponentide võime pakkuda kaupu ja teenuseid) rääkides inimeste vajaduste otsest või kaudset rahuldamist. Ökosüsteemi protsessid ja funktsioonid tagavad ökosüsteemiteenuste pakkumise (de Groot *et al.* 2002). Need protsessid ja funktsioonid kirjeldavad biofüüsilisi suhteid, mis on olemas sõltumata sellest, kas inimesed saavad neist kasu või mitte. Sellised suhted toodavad ökosüsteemiteenuseid vaid juhul, kui nad panustavad inimeste heaolusse, mis tähendab nii füüsilist heaolu kui psühholoogilist rahulolu. Seega ei saa ökosüsteemiteenuseid defineerida inimeste väärtushinnangutest lahusolevana (Valuing ... 2009).

Üle 1300 teadlase osalused valminud *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) on defineerinud ökosüsteemiteenused suhteliselt laialt – need on hüved, mida inimesed ökosüsteemidelt saavad. Boyd ja Banzhaf (2007) juhivad tähelepanu vajadusele defineerida ökosüsteemiteenuseid kitsamalt, mis võimaldaks nende kasutuse (avaliku sektori) majandusarvestuses nii, et ei tekiks topeltarvestust. Teadlased rõhutavad vajadust eristada vahetooted ja lõpp-tooted ning pakuvad välja majanduses praktiliselt kasutatava ökosüsteemi

lõppteenuse definitsiooni – s.o. looduse komponendid, mida inimesed otseselt tarbivad ja kasutavad või mis (otseselt) toodavad inimestele heaolu. Ökosüsteemi vahetoodete eristus ei tähenda, et need oleksid vähem väärtuslikud. Eesmärgiks on lihtsustada ökosüsteemiteenustele rahalise väärtuse leidmist.

Fisher jt (2009) jätkavad arutelu ökosüsteemiteenuste mõiste üle ning tuginedes Boydi ja Banzhafi definitsioonile, pakuvad välja järgmise mõiste selgituse: ökosüsteemi teenused on ökosüsteemi aspektid, mida kasutades (aktiivselt või passiivselt) toodetakse inimeste heaolu. Fisher jt toovad välja ökosüsteemiteenuseid iseloomustavad omadused:

- Avaliku ja erahüve aspekt (rivaalsuse ja välistatavus). ÖS teenused võivad olla nii erahüvena saadavad (nt toit, puit, mis on konkureeriv ja välistav) kui ka avaliku hüvena kõigile kättesaadavad (mittevälistav – nt puhas õhk; mittevälistav, aga konkureeriv - kalapüük teatud tingimustel);
- Ajaline ja ruumiline muutlikkus – pakutavad teenused on ajas muutuvad ja ruumis heterogeensed;
- Ühistoodang – ökosüsteemiteenused võivad toota mitmeid inimeste heaolu jaoks vajalikke hüvesid ning paljud nn vaheteenused võivad ühiselt panustada lõppteenustesse (nt puhta veega varustamine, kaitse tormide eest). Nende lõppteenuste tulemuseks võivad olla ühistooted või mitmed eraldiseisvad hüved nagu näiteks voolu reguleerimine pakub puhkamisvõimalusi, kastmisvett ning vett hüdroelektrijaamale.
- Keerukus – ökosüsteemide toimimine ja seeläbi ka ökosüsteemiteenuste toimimine on väga kompleksne ja keerukas. Olemasolevad teadmised protsesside olemuse mõistmiseks võivad olla ebapiisavad.
- Sõltuvus hüvedest – ökosüsteemiteenuse mõistmise määravad hüved, millest ollakse huvitatud.
- Teenuste vastastikune sõltuvus.

Väljatoodud aspektid mõjutavad ökosüsteemiteenuste määramist ja jaotamist.

Kui ökosüsteemiteenustest rääkides mõeldakse inimestele kasulikke hüvesid, siis tervikliku lähenemise jaoks on hakatud tähelepanu pöörama ka ökosüsteemi pahateenustele (*ecosystem disservices*) (nt Lyytimäki *et al.* 2008). Käesolevas töös pahateenuseid ei käsitleta.

1.2 Ökosüsteemiteenuste jaotus

Ökosüsteemiteenustest (edaspidi ka ÖST) terviklikuma ülevaate saamiseks ja praktilise kasutuse võimaldamiseks on hakatud neid klassifitseerima. Rahvusvaheliselt kasutatakse kolme peamist ökosüsteemiteenuste klassifitseerimise süsteemi - *Millennium Ecosystem Assessment (MEA)*, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (edaspidi TEEB)* ja *Common*

International Classification of Ecosystem Services (edaspidi CICES) (Mere ja siseveekogude..., 2016).

Hetkel veel tundub on ilmselt MEA (2005) jaotus, mille kohaselt jagunevad teenused nelja rühma – **varustusteenused** (toit, vesi, puit, kiud), **reguleerivad teenused** (seotud kliima, ülejutuste, haiguste, jäätmete ja veekvaliteediga), **kultuurilised teenused** (pakuvad rekreatsiooni, esteetilise või vaimseid hüvesid) ning **tugiteenused** (nt mullateke, fotosüntees, aineringlus). Tugiteenused on teenused, mis on eelduseks kõigi teiste ÖST pakkumiseks. Kokku vaadeldi aastatuhande ökosüsteemide hindamise aruandes 24 eri ÖTSi, millest 15 väärtus oli vähenenud või neid kasutati jätkusuutmatult.

TEEBi jaotus (2016) erineb MEA-st eelkõige tugiteenuste osas. TEEBi jaotuses on toodud elupaiga ja tugiteenus, mis sisaldab endas liikide elupaikade ja geneetilise mitmekesisuse säilimist.

ÜRO statistika üksuse ja Euroopa Keskkonnaagentuuri eestvedamisel välja töötatud CICESe (Haines-Young, Potschin 2013) ÖST klassifikatsioon jaotab teenused kolme rühma: 1) varustusteenused, 2) reguleerivad teenused, 3) kultuuriteenused. CICES klassifikatsioon keskendub lõppteenusele, kuna jaotuse väljatöötamise algseks eesmärgiks oli ökosüsteemide kohta info ja andmete kogumine majandusarvestuse jaoks (*ecosystem accounts*) (Maes *et al.* 2014). Kuna tugiteenuste näol on tegemist teiste teenuste aluseks olevate ja ökosüsteemile iseloomulike funktsioonide, protsesside ja struktuuridena, jäetakse tugiteenused klassifikatsioonist välja (Haines-Young, Potschin 2013).

Lisaks ülal nimetatud kolmele levinuimale klassifitseerimissüsteemile on olnud kasutusel terve rida alternatiivseid jaotussüsteeme. TEEBi aruandest (Brouwer *et al.* 2013) võib lugeda, et 22 ÖST hindamisega seotud initsiatiivist Euroopas kasutati alternatiivset jaotus 12 juhul.

Kuivõrd ÖST-ide klassifitseerimine on otseselt seotud sellega, kuidas mõistetakse ÖSTi olemust, siis on siingi olnud teadlased eri arvamusel. Näiteks on kritiseeritud kultuuriliste teenuste kontseptsiooni ning see kriitika lähtub eeldusest, et ökosüsteemiteenused saavad olla vaid ökoloogilise päritoluga (Boyd, Banzhaf 2006; Fisher, Turner 2008).

Välja on pakutud lähenemist, et ökosüsteemiteenuste jaotus peaks sõltuma lisaks ökosüsteemi näitajatele ka kasutuse eesmärgist – laia avalikkuse teadlikkuse tõstmisest kuni kulu-tulu analüüsini konkreetsete keskkonnavaluste otsuste tegemiseks. Üks klassifikatsioon ei saa olla sobiv arvestamiseks kõikvõimalikke kasutuse kontekste (Fisher *et al.* 2009).

1.3 Ökosüsteemiteenuste pakkumise ja nõudlusega seotud küsimused

Ökosüsteemiteenuste jaotus on aluseks nende hindamisele. Lisaks hindamise põhiobjektiks olevatele ökosüsteemiteenustele on hindamisel vaja eristada kategooriat, mida hakatakse hindama – s.o. pakkumist, reaalset kasutust, nõudlust ning loodus- ja inimtekkelist survet

teenusele. Villamagna jt (2013) toovad välja, et vaatamata viimati nimetatud eristuse olulistele sisulistele erinevustele, on vähesed teadlased sellele tähelepanu pööranud.

Ökosüsteemiteenuste poolt pakutavate hüvede kasutus ei sõltu ainult ökosüsteemi võimest neid hüvesid pakkuda, vaid ka nõudlusest, mis omakorda on seotud biofüüsilise paiga (*biophysical setting*), populatsiooni suuruse, kultuuriliste eelistuste ja teenuse tajutava väärtusega. Nõudlus ökosüsteemiteenuse järele võib muutuda sõltumata pakkumisest, ja vastupidi. Seega, ühegi eelpool nimetatud ökosüsteemiteenuse komponendi hindamine ei saa endas sisaldada kogu ÖST dünaamikat, tootmisest kuni hüveni (Villamagna *et al.* 2013).

Nii nagu leiab erinevaid definitsioone ja jaotusi ökosüsteemiteenustele, siis leiab ka erinevaid termineid ja mõisteselgitusi ökosüsteemi pakkumise, kasutuse ja nõudluse kohta. Mõistete täpsustamist ja ümbersõnastamist leiab ka samade teadlaste poolt. Näiteks on 2012. a. Burkhard jt sõnastanud ökosüsteemiteenuste pakkumise (*supply of ecosystem services*) kui suutlikkuse teatud alal pakkuda kindlat hulka ökosüsteemiteenuseid teatud aja jooksul, kusjuures suutlikkus viitab siin *tegelikult kasutatavate* looduse ressursside ja teenuste tootmisele. Ning autorid toovad välja, et see ei ole sama ökosüsteemiteenuste potentsiaalse pakkumisega (*potential supply*), mis on valitud ökosüsteemiteenuste hüpoteetiline maksimaalne toodang. Nõudlust ökosüsteemiteenuste (*demand for ecosystem services*) järele defineerib Burkhard jt (2012) kui hetkel teatud alal tarbitavate ja kasutatavate ökosüsteemiteenuste kogusummat. Nõudluse üksikasjalikum asukoha arvestamine on seotud ökosüsteemi jalajäljega (*ecosystem footprint*), kus arvutatakse välja ala, mida vajatakse teatud ökosüsteemiteenuste pakkumiseks teatud alal, teatud aja jooksul.

2014. a. Burkhardi jt artiklis on ökosüsteemiteenuste pakkumist nimetatud ökosüsteemiteenuste vooks (*ecosystem service flow*) ja seda defineeritakse kui *de facto* kasutuses olevate ökosüsteemiteenuste ja teiste looduslike süsteemide väljundite kogumit teatud kindlal alal teatud ajaperioodil. Saksamaa ökosüsteemiteenuste indikaatoreid käsitlevast, Burkhardi kaasautorlusega artiklist (Albert *et al.* 2016) leiab aga pakkumise kohta juba kolm kategooriat:

- ökosüsteemiteenuste potentsiaal (*ecosystem service potential*) – ökosüsteemiteenuste hüpoteetiline maksimaalne toodang, mida võib saada või kasutada teatud mahus teatud kvaliteediga ökosüsteemidelt. See potentsiaal ei pea hetkel olema kasutusel.

Ökosüsteemiteenuste potentsiaal pakub sisendit ökosüsteemiteenuste pakkumiseks, mis koos inimtegevuse panusega viib kas otseselt ökosüsteemidest saadavate või ökosüsteemi kaasabil toodetavate kaupade ja hüvedeni.

- ökosüsteemiteenuste pakkumine (*ecosystem service supply*) – ökosüsteemiteenuste tegelik pakkumine kindla ökosüsteemi poolt tänapäeval, minevikus või tulevikus, vastavalt ökosüsteemiteenuste potentsiaalile ja ökosüsteemi seisundile (*ecosystem condition*). Pakutavate ökosüsteemiteenuste hulk sõltub nii looduslikust kui ka antropogeensest panusest. Mõnede ökosüsteemiteenuste pakkumiseks ei ole inimeste panust vaja.
- ökosüsteemiteenuste voog ehk tegelik kasutus (*ecosystem service flow*) – ökosüsteemiteenused, mida toodetakse ja tegelikult kasutatakse kindlal alal ja kindlal ajal. Ökosüsteemiteenuste voog võib olla suurem kui ökosüsteemiteenuste pakkumine, mille tulemuseks on ökosüsteemiteenuste jätkusuutmatu kasutamine või neile toetumine.

Nõudlust ökosüsteemiteenuste järele (*ecosystem service demand*) defineeritakse ühiskonna, teatud huvigruppide või indiviidide vajadusena teatud ökosüsteemiteenuse järele. Nõudlus on ajas ja ruumis spetsiifiline ja muutuv, kusjuures osa nõudlusest on globaalse (nt kasvuhoonegaaside vähendamine) ning osa lokaalse iseloomuga (nt rekreatsioonivõimalused). Ökosüsteemiteenuste nõudlus võib olla suurem kui ökosüsteemiteenuste voog. Viimati nimetatud juhul toimub mitmete ökosüsteemiteenuste (nagu varustavad teenused) import regiooni (Burkhard *et al.* 2014).

1.4 Varasemad uuringud järvede ökosüsteemiteenuste määramise ja hindamise kohta

Ökosüsteemiteenuste teemaliste uuringute arv kasvab, kuid eelkõige leiab neid linnakeskkonna või kaitsealade kohta. Grizzetti jt (2016) toovad välja, et erinevalt (mais)maakasutusega otseselt seotud ökosüsteemiteenustest on mageveeökosüsteemide hindamine keerukam, kuna arvesse tuleb võtta hüdroloogilist tsüklit ja maismaa-vee interaktsioone. Autorid soovivad veeökosüsteemi teenuste määramise aluseks võtta CICES klassifikatsiooni.

Tehtud on uuringuid, mis keskenduvad konkreetse järve ja/või selle valgala olulisimatele ÖSTidele ning neid ohustavatele mõjuritele – näiteks Hiinas hinnati Taihu järve valgala maakasutuse (võimalikku) mõju ÖSTidele ökoloogilise riski hindamise modelleerimise abil (Xu *et al.* 2016).

Järvede ÖST majandusliku väärtuse hindamise kohta on võimalik leida samuti mitmeid uuringuid – näiteks Hiinas on välja arvatud Poyang järve olulisima seitsme ÖST rahalised väärtused (Cui 2004), hinnatud on Dalai järve kaitseala ökoturismi jaoks vajalikke hüvede väärtust (Wang *et al.* 2016). Uus-Meremaal on hinnatud Rotorua järve kuue ökosüsteemiteenuse rahalist väärtust ning vee kvaliteedi halvenemisega seotud võimaliku kahju kulu (Mueller *et al.* 2016). Leiab ka uuringuid, mis on keskendunud ühele, olulisimale

ökosüsteemiteenusele. Näiteks Fleming ja Cook (2008) hindasid Fraser saarel (Austraalia) oleva McKenzie järve rekreatsiooniteenuse väärtust.

Burkhard jt (2012) toovad oma artiklis välja, et rahalise väärtuse hindamine on küll vajalik, kuid tulemused on tihti pettumust valmistavad oma liigse majandusliku fookuse ning sobivate hindamismeetodite vähesuse tõttu. Samas tõdetakse, et tulenevalt ÖST ruumilisest eripärasest võimaldab ÖST pakkumise ning selle muutuste määramine ja kaardistamine koondada terviklikku informatsiooni. Tulemuste visuaalne esitamine saab olla abivahendiks jätkusuutlike otsuste langetamisel. Burkhard jt pakuvad välja indikaatoritele tugineva mitte-rahalise hindamissüsteemi, kus maakattetüüpide järgi on välja toodud ka veekogud. 6-pallilisel skaalal hinnatakse ÖST pakkumist ja nõudlust, mida hiljem on võimalik võrrelda. Juhtumiuuringut mõne veekogu kohta antud metoodikaga Burkhard jt (2012) läbi ei viinud.

Eestis on järvede ÖST kohta kaitstud magistritöö teemal „Võrtsjärve ökosüsteemiteenused“ (Kalpus 2015), kus teenuste jaotuse aluseks on CICESe tüpoloogia. Kalpus annab ülevaate järve pakutavatest ÖST-idest, kuid ei anna hinnangut teenuste olulisuse kohta - uurimisobjektis oli ÖST-ide ja survetegurite vaheliste seoste leidmine.

2. METOODIKA JA MATERJAL

Käesoleva töö aluseks on võetud projekti „Mere ja siseveekogude ökosüsteemi teenuste määramise ja kaardistamise metodoloogia väljatöötamine“ (2014 - 2016. a.) käigus valminud Eesti väikejärvede ökosüsteemiteenuste määramise ja potentsiaalse pakkumise hindamise maatriks. Maatriksit täiendab projekti aruande peatükis 3.2 toodud kasutusjuhend (Mere ja siseveekogude... 2016). Metoodika on välja töötanud töögrupp koosseisus Ingmar Ott (Eesti Maaülikool), Jaanus Terasmaa (Tallinna Ülikool), Liisa Puusepp (Tallinna Ülikool) ja Aimar Rakko (Eesti Maaülikool/Keskonnaamet). Metoodika aluseks on CICESi ökosüsteemiteenuste tüpoloogia, mis lähtub otsesest ökosüsteemiteenuse panusest ehk lõpp-teenusest ühiskonnale. Siin on teenuseid jaotatud kolme põhirühma (nn divisioni): 1) varustavad, 2) reguleerivad ja säilitavad ning 3) kultuurilised teenused. Lisaks on nn kaasrühm abiootilised teenused, mis on CICES'i jaotuse järgi jaguneb samuti kolmeks eelnimetatud põhirühmaks. Järvede ökosüsteemiteenuseid on väljatöötatud metoodika järgi kokku 18 (varustavad: 4, reguleerivad ja säilitavad: 4, kultuurilised: 7, abiootilised: 3). Käesoleva töö Lisas 1 on toodud nimekiri hinnatavatest ökosüsteemiteenustest koos kasutusjuhendist (Mere ja siseveekogude... 2016) pärit kirjeldusega andmete kogumise kohta.

Metoodika näeb ette ökosüsteemiteenuste pakkumisele hinnangu andmise 5-pallisel skaalal, teenusepõhiseid detailsemaid kriteeriume hindamisskaalal toodud väärtuste omistamiseks kasutusjuhendis toodud ei ole. Kasutusjuhendis kirjeldatud töömeetodid on andmete otsimine andmebaasidest, päringud eri institutsioonidest ning vajadusel paikvaatlusel andmete kogumine. Andmete leidmiseks vajalike infoallikate nimistu olid koondatud seisuga 02.02.2016. Järvede ökosüsteemiteenuste määramise maatriksit varem katsetatud ei ole.

Käesoleva töö objektiks olevate järvede valimi koostamisel olid aluseks järgmised kriteeriumid:

1. Määratud on ökoloogiline ja keemiline seisund ning see info on avalikult kätte saadav.

Aluseks võeti Eesti riiklik seire, mille kohaselt peetakse pinnavee seisundi üle arvestust pinnaveekogumite kaupa (Keskkonnaministri määrus: Pinnavee moodustamise ..., 2009), mida on kokku 750. Kõige värskemad andmed on kättesaadavad veemajanduskomisjoni pool kinnitatud Eesti pinnaveekogumite seisundi 2014. a. ajakohastatud vahehinnangust (2015). Nimetatud dokumendist leiab andmeid 90 järve ökoloogilise ja keemilise seisundi kohta aastatel 2010, 2012-2014.

2. Ökoloogilise seisundi või ökoloogilise potentsiaali (tugevasti muudetud veekogumite ja tehisveekogumite puhul) hinnangu usaldusväärsus on kõrge ehk 3.

Vahehinnangu seletuskirjast (Veekogumite..., 2015) leiab info, et 90 seisuveekogumist kaheksal seireandmed 2009-2014 puuduvad (Hindaste, Kahala, Klooga, Leego, Lohja, Ohepalu, Rummu, Veskijärv) ning viiel juhul on hinnangu usaldusväärsus keskmine (Viitna

Pikkjärv, Kaisma järv, Lavassaare järv, Paunküla veehoidla, Vööla meri). Usaldusväärsuse skaala oli 0-3: 0 – andmed puuduvad, 1 – madal, 2 - keskmine, 3 - kõrge usaldusväärsus.

3. Valimist välistati Eesti suured järved Võrtsjärv, Peipsi, (Lämmi-) ja Pihkva järv, kuna tulenevalt suurest pindalast ei ole metoodika ühe väljatöötaja, prof Ingmar Otti hinnangul asjakohane arvutada nende järvede hüdro-morfoloogia iseloomustamiseks järve morfoloogia indeksit. See indeks sobib kasutamiseks väikejärvede puhul.
4. Valimist välistati järved, mida kasutati metoodika väljatöötamisel pilootaladena (Kurtina Valgejärv, Konsu järv, Harku järv ja Pühajärv).
5. Järve kohta on võimalik välja arvutada morfoloogia indeks, mille jaoks peab olema teada järve pindala ning järve maksimaalne sügavus.

Andmete saamiseks kasutati keskkonnaregistri andmebaasi. Teatud juhtudel ei olnud registris olemas maksimaalset sügavust. Mõned neist veekogudest olid eemaldatud juba ÖSE ebausaldusväärsuse tõttu (Rummu järv, Vööla meri), uusi välja arvatavaid veekogusid oli neli (Kirikulaht, Möisalaht, Undu laht, Vägara laht).

Arvestades ülal nimetatud kriteeriume jäi maksimaalsesse võimalikku valimisse 66 järve. Seejärel arvutati välja järvede morfoloogia indeks:

$$MOI = \ln\left(\frac{pind}{süg_{max}}\right), \text{ kus}$$

pind on järve pindala (ha)

$süg_{max}$ on järve maksimaalne sügavus (m).

Eesti tingimustes jäävad MOI väärtused vahemikku -4 kuni 10. Lähtuvalt indeksite väärtustest jagatakse järved kolme klassi; suur (>3), keskmine (0,8-3), väike (<0,8) (Mere ja siseveekogude..., 2016)

Hilisema töö käigus ilmses, et järvede maksimaalse sügavuse kohta võib riikliku väikejärvede seire aruannetest leida ka teisi mõõtmistulemusi, kuid antud lõputöös tehtud MOI arvutustes on aluseks Keskkonnaregistri andmeid.

Eesti pinnaveekogumite seisundi 2014. a. ajakohastatud vahehindangust (2015) koondati 66 järve kohta andmed ökoloogilise seisundi (tehisveekogudel: ökoloogiline potentsiaal) (võimalik: väga halb, halb, keskine, hea, väga hea) ja keemilise seisundi (võimalik: hea, halb) kohta.

6. Seejärel eemaldati võimalikust valimist järved, mis ei asu Tartu, Jõgeva, Põlva, Võru ja Valga maakonnas, saades nii järvede arvuks 34. Valimist eemaldati ligi pooled sarnase MOI, ökoloogilise ja keemilise seisundiga ning sarnase veepeelgi pindalaga järved, mida oli oma rühmas rohkem kui kaks. Lõplikku valimisse jäi 22 järve. Nende jaotus on toodud tabelis 2.

Tabel 2. Valim Tartu, Jõgeva, Põlva, Valga ja Võru maakonna järvedest vastavalt morfoloogia indeksile (MOI), määratud ökoloogilisele (ÖSE) ja keemilisele seisundile (KESE) ning veepeegli pindalale.

MOI	ÖSE	KESE
väike	väga halb	halb
keskmine	halb	hea
suur	kesine	
	hea	
	väga hea	

MOI	ÖSE	KESE	kuni 50 ha	51-100 ha	101-150 ha	151-200 ha	201-250 ha	üle 250 ha	Järvede arv
väike	hea	Hea	2: (Nohipalo) Valgõjärv, Verevi järv						2
väike	väga hea	Hea	1: Rõuge Suurjärv						1
keskmine	kesine	Hea	1: Köstrijärv	1: Pulli järv					2
keskmine	hea	Hea	1: Nohipalo Mustjärv	3: Pikkjärv, Karijärv, Pangodi järv			1: Hino järv		5
suur	kesine	hea		1: Meelva järv	2: Keeri järv, Kaiu järv		2: Tamula järv, Kaiavere järv		5
suur	hea	hea		1: Jõemõisa järv	1: Elistvere järv	2: Kalli järv, Ähijärv		3: Endla järv, Vagula järv, Saadjärv	7
			5	6	3	2	3	3	22

Käesoleva töö raames hinnatakse valitud Eesti väikejärvede ökosüsteemiteenuste tegelikku pakkumist 22 väikejärve näitel. Hindamisskaala: 0-4 (0 – ei paku üldse, 1 - pakub ebaolulises koguses, 2 - pakub mõõdukalt, 3 – pakub olulises koguses, 4 – pakub väga olulises koguses). Autori poolt sõnastatud olulisuse kriteerium: Eesti mõistes oluline.

Lisas 2 on toodud valimi järvede kohta kogutud taustandmed, millele tuginedes hakati määrama ökosüsteemiteenuse pakkumise väärtuseid skaala 0 - 4. Järvede kohta uuriti lisaks keskkonnaregistrile andmeid väikejärvede seirearuannetest, kaitsekorralduskavadest ning A. Mäemetsa kogumikust „Eesti NSV järved ja nende kaitse“ (1977). Vajalikke andmeid küsiti juurde Keskkonnaministeeriumist (harrastuskalastuse statistika) ning Keskkonnaagentuurist (veekasutuse statistika). Hüdrotermaalenergia kasutuse kohta andmeid otsides ilmnes, et keskkonnalubade infosüsteemi (<https://eteenus.keskkonnaamet.ee>) otsingusüsteem on äärmiselt ebaefektiivne ning süsteem näitab vaid kehtivaid lube. Seega oli vajalik andmeid küsida otse Keskkonnaametist.

3. TULEMUSED JA ARUTELU

Järgnevalt antakse teenuste alatüüpide kaupa ülevaade teenuse väärtuse hindamise tulemustest ning ilmnenu küsimustest.

Lisa 1 viimases tulbas on toodud autori hinnang hindamisobjekti kohta ÖST kaupa. Lisas 3 on toodud vastavalt metoodika juhendile koostatud valimi 22 väikejärve ökosüsteemiteenuste pakkumist kajastav maatriks. Autori seisukohalt kajastab maatriks tegelikkuses varustusteenuste ja abiootiliste teenuste osas eelkõige veekogu kasutust, mitte pakkumist.

Metoodika väljatöötamise aruandes (Mere ja siseveekogude... 2016) on küll kirjas põhimõte, et „tuleb vahet teha ökosüsteemiteenuste potentsiaalse ja tegeliku kasutuse vahel“, kuid ei ole sõnastatud vajadust eristada tegelik ehk reaalne pakkumine ning kasutus. Nagu käesoleva töö teoreetilises osas viidatud, siis vaatamata suurtele erinevustele ongi sellele teemale teadustöodes vähem tähelepanu pööratud. Ökosüsteemiteenuste potentsiaali hindamise abivahendiks on „Mere ja siseveekogude...“ (2016) projekti aruande lisas 3.1 välja töötatud järvede ökosüsteemiteenuste pakkumise määramise maatriks. Ehkki projekti aruande lisas 3.1 toodud maatriks ei ole nimetatud kui ÖST teoreetiline potentsiaal, siis käesoleva töö autori hinnangul on sisuliselt sellega tegemist. Töö autori esialgne kava oli peale tulemuste koondamist teoreetilist maatriksit võrrelda järvede tegeliku pakkumise maatriksiga, siis metoodika ÖST pakkumise ja kasutuse hindamise sisulise ebajärjekindluse tõttu seda ei tehtud.

Termineid ökosüsteemiteenuste tegelik pakkumine ja kasutus on käsitletud käesolevas töös Alberti jt (2016) definitsioonide tähenduses. **Ökosüsteemiteenuste pakkumise** all mõistetakse ökosüsteemiteenuste tegelikku pakkumist kindla ökosüsteemi poolt tänapäeval, minevikus või tulevikus, vastavalt ökosüsteemiteenuste potentsiaalile ja ökosüsteemi seisundile. **Ökosüsteemiteenuste kasutuse** all peetakse silmas ökosüsteemiteenused, mida toodetakse ja tegelikult kasutatakse kindlal alal ja kindlal ajal. Töö autorile tundub mõiste „ökosüsteemiteenuste kasutus“ keeleliselt arusaadavam kui inglise keelest tulenev võimalik alternatiivtermin „ökosüsteemiteenuste voog“ (*ecosystem service flow*).

Varustavad teenused

1. Kalavaru (töõnduslik kalapüük)

Võttes aluseks Maaeluministeeriumi kodulehelt kutselise kalapüügi andmed (2013-2015) selgus, et kutselise kalapüügi mõttes on väikejärvede olulisus madal. Enamus saagist pärineb Peipsi, Lämmi- ja Pihkva järvest ja Võrtsjärvest, olulisel kohal on Emajõgi ning Narva jõgi ja veehoidla. Ülejäänud siseveekogudest (sõltuvalt aastast 40-41 veekogu) püütava saagi osakaal protsentides kogupüügist oli 2013. a. 1,27%, 2014. a. 1,79% ja 2015. a. 2,59%. Valimi järvedest toimus kutseline kalapüük 6 veekogul: Pikkjärvel, Keeri, Elistvere, Kaiavere, Vagula

ja Saadjärvel. Viimase kolme aasta nn ülejäänud siseveekogudest püütavast kogusaagist moodustasid valimi veekogud ca 13,75%, kusjuures nimetatud kuuest järvest olulisim oli Saadjärv (4,7% nn ülejäänud veekogude püügist).

Tabel 2. Töenduslik püük valimi järvedest 2013-2015

Järve nimi	2013. a. püük (kg)	2014.a. püük (kg)	2015.a. püük (kg)	Kokku 2013- 2015	% kõikide väike- siseveekogude saagist
Pikkjärv	430,00	362,00	247,00	1039,00	0,68
Keeri järv	886,00	263,00	813,00	1962,00	1,28
Elistvere järv	412,00	626,00	256,00	1294,00	0,84
Kaiavere järv	2130,00	1558,00	1278,00	4966,00	3,23
Vagula järv	1582,00	1747,90	1298,00	4627,90	3,01
Saadjärv	3606,00	2097,50	1562,00	7265,50	4,72
Kokku	9046,00	6654,40	5454,00	21154,40	13,75

Kogu kutselist kalapüüki arvestades anti teenuse pakkumisele hinnanguks „2“ ehk pakub mõõdukas koguses Kaiavere, Vagula järve ja Saadjärve ning „1“ ehk pakub ebaolulises koguses Pikkjärv, Keeri ja Elistvere järv.

Keskkonnaameti jahinduse ja vee-elustiku büroo juhataja Aimar Rakko sõnul ei ole tööstuspüügi andmed täielikult usaldusväärsed (osa saagist jäetakse kirja panemata), kuid teiste andmete puudumisel juhendus käesoleva töö autor siiski neist.

Samas, lõputöö autori hinnangul, hinnati metoodika järgi mitte järve tegelikku teenuse pakkumist, vaid kasutust. Tegelikku pakkumise hindamiseks võiks autori arvates hinnata kalavarude seisu ning saagikust hektari kohta.

Nii pakkumise kui kasutuse hindamiseks oleks vajalik kriteeriumite täpsem lahti kirjutus, et anda hindajale skaala kasutamiseks ette täpsemad raamid, mis võimaldaksid hinnanguid hiljem omavahel võrrelda.

2. Roostik

Kõik valimi järved asuvad kas looduskaitse-, maastikukaitse- või hoiualal, seega on roo niitmiseks vajalik Keskkonnaameti kooskõlastus. Aastatel 2013-2015 kooskõlastust küsitud ei ole, samuti ei ole ametlikult teada ka varasemat roo kasutust antud järvedel. Esialgsed Keskkonnaametist saadud andmed küll viitasid Tamula ja Vagula järve pilliroo võimalikule kogumisele, kuid kinnitust see ei leidnud (alates 2000. a. ametlikku kooskõlastust roo kogumiseks küsitud ei olnud, samuti ei leidunud muid viiteid kasutusele, mida kontrollida).

Seega hinnati kõikide valimi järvede roostiku pakkumise teenust väärtusega „0“ ehk ei paku.

Sarnaselt töendusliku kalapüügi teenusega peab metoodika alusel hindama roostiku puhul tegelikku kasutust ning mitte reaalselt pakkumist. Reaalse pakkumise hindamisel võiks arvesse

võtta ka pilliroovaru üldiselt (kui suurel alal leidub). Töö autori telefonivestlusest Järveroog OÜ eestvedaja Andrus Sepaga selgus, et tema hinnangul kaldutakse pilliroo kui materjali varu Eestis üle tähtsustama, kuivõrd tegelikkuses on selle kogumine ja kasutus enamasti majanduslikult ebatõhus ning tehniliselt keerukas, samuti on pilliroo kvaliteet tihti ebapiisav. Seega võib eeldada, et enamus Eesti väikejärvi pakuvad teenust pigem ebaolulises koguses.

3. Pinnaveevaru (joogiks)

Keskkonnaregistri andmetel kuuluvad valimi järvedest pinnaveehaardesse Saadjärv ja Vagula järv, kuid Saadjärves on OÜ Voorepealse kõõgiljaja veevõtukoht ning vett kasutatakse põllumaa kastmiseks, Vagula järv oli seotud Vagula kalakasvandusega. Kuna ühelgi juhul vett joogiveevaruna ei kasutata, siis on kõigi valimi veekogude väärtuseks „0“ ehk joogivee teenust ei pakuta.

Samas on mitmel juhul sisuliselt võimalik teenust kasutada kui arvestada näiteks matkajaid, kalamehi. Samuti asuvad mõned veekogud (nt Tamula, Verevi järv) tiheasustuse juures, mis teoreetiliselt võimaldaks vett vajadusel madalamate kuludega kasutama hakata. Seega hindaks töö autor reaalselt teenuse pakkumist teatud juhtudel väärtusega „1“ ehk teenust pakutakse ebaolulises koguses. Katsetatav meetodika hindas autori arvates vaid pinnaveevaru reaalselt kasutust, mitte pakkumist.

Metoodika kasutusjuhendis on asjakohane täpsustada teenuse hindamise sõnastust, kuivõrd hetkel võib ekslikult jääda mulje, justkui pinnaveehaardesse kuulumine iseenesest tähendab veekogu joogiveevaruks olemist.

4. Pinnaveevaru (muuks otstarbeks peale joomise)

Keskkonnaagentuurist saadud andmed pinnaveevõtu ja veekasutuse kohta ütlevad, et Veolia Keskkonnateenused (Äriregistri andmetel kannab ettevõtte nime Eesti Keskkonnateenused AS) kasutab Tamula järve vett kastmisveeks (aastatel 2012-2014 kasutati 2,202 tuhat m³ vett). Veeerikasutuslubasid on antud OÜ Voorepealse Kõõgiljajad pinnaveevõtuks Saadjärvest üle 30m³/ööpäevas (alates 23.04.2015, tähtajatu kehtivusega). Teiste valimi järvede kohta andmeid pinnaveevaru kasutamisest ei ole. Varem on Vagula järve vesi olnud kasutuses Andressel AS kalakasvatades, kuid 2007.a. lõpetati tegevus kalakasvatades.

Seega hinnati Tamula ja Saadjärve pinnaveevaru kasutust väärtusega „2“ ehk pakub mõõdukalt, kuivõrd Eesti Keskkonnateenuste veekasutus ei ole suuremahuline ning eeldatavalt ka OÜ Voorepealse Kõõgiljajad veekasutus (2015.a. andmeid veel saadaval ei olnud) ei ole väga suuremastaapne. Kolmeteistkümnele järvele, mille vahetus läheduses asusid elamud ning mille vett suure tõenäosusega aeg-ajalt kasutatakse näiteks taimede kastmisveena, anti väärtuseks „1“ ehk pakub ebaolulises koguses. Seitsme järve puhul anti hinnang, et teenust ei kasutata.

Autori arvates hindab meetodika tegelikku kasutust ning mitte konkreetse järve pinnaveevaru pakkumist, kuivõrd iga järve vett on põhimõtteliselt võimalik kasutada.

Arutelust Aimar Rakkoga püüdis autor sõnastada võimalikud kriteeriumid pakkumise hindamiseks: 0 ehk ei paku üldse – sellist järve Eestis ei leidu (ka halvasti ligi pääsetavad rabajärved võivad põlengu korral olla olulised teenuse pakkujad); 1 ehk ebaolulises koguses – nn ajutised järved (karstijärved, rannajärved), 2 ehk pakub mõõdukalt – valdav enamus Eesti järvedest, 3 – järve vesi on ametlikult kasutusel, kogused ei ole suured, 4 – järve vesi ametlikult kasutusel, olulised kogused (hindamist kergendaks, kui on paika pandud kvantitatiivne kogus või toodud näide olulise/ väga olulise koguse kohta).

Vaadeldes uuritud järvede varustavaid teenuseid tervikuna, on näha, et varustavate teenuste olulisus on madal. Lisas 3 toodud valimi järvede ökosüsteemiteenuste pakkumise maatriksilt on näha, et roostikku ning pinnaveevaru joogiks ei paku metoodika kohaselt ükski vaatluse all olevatest järvedest ning üldse võib varustusteenuste tähtsust pidada tagasihoidlikuks. Valimi järvedest osutus varustusteenuse seisukohalt olulisimaks Saadjärv, pakkudes nii töendusliku kalapüügi kui muuks otstarbeks pinnaveevaru teenust mõõdukas koguses. Varustusteenuseid ei paku Nohipalo Valgõjärv ja Mustjärv, Kalli ja Endla järv. Samas peab rõhutama, et see kokkuvõte peegeldab vastavalt metoodikale järvede varustusteenuste kasutust, mitte aga tegelikku pakkumist.

Reguleerivad ja säilitavad teenused

1. Elupaikade säilitamine

Töö autor tundis suurt puudust täpsematest juhenditest, kuidas jaotada teenuse pakkumise olulisust skaalal 0-4. Valimi järvede näol on tegemist ühel või teisel moel kaitsstavate aladega, samuti on 17 järve suuremad kui 50 ha ning 15 järve morfoloogia indeks on üle 3 ehk suur, seega on kõik järved väärt „3“ või „4“. Endla järvele omistati maksimaalne väärtus „4“, kuivõrd tegemist on looduskaitsealal asuva kõrge kaldajoone keerukuse ja morfoloogia indeksiga järvega (vastavalt 4,68 ja 4,78). Ülejäänud järvede puhul oli vaatamata kogutud taustaandmetele keeruline panna paika kriteeriume väärtuste „3“ või „4“ omistamiseks ning nii hinnati kõikide järvede elupaikade säilitamise teenust väärtusele „3-4“.

Hindamist kergendaks väärtuste 0-4 lahti kirjutused. Näiteks „0“ ehk ei paku üldse – nõ surnud veekogu (sellist looduslikku veekogu Eestis ei leidu, näitena sobiks ehk põlevkivi jäätmete settebasseinide nn järved); edasise jaotuse väljapakkumine on ilmselt eelkõige limnoloogide pädevuses.

Reguleerivate ja säilitavate teenuste puhul on tegelikku pakkumist ja kasutust autori hinnangul väga keeruline eristada.

2. Kaitsealused- ja võtmeliigid, looduslikud kooslused ning nende tasakaalu säilitamine

Keskkonnaregistrist tuli andmeid otsida kahest kohast – lisaks metoodika kasutusjuhendis toodud *Järv - Seotud objektid* andmetele leidis osa andmeid veekogu kaardirakendusel. Kasutusjuhendis on öeldud, et Keskkonnaregistrist saab andmeid nii II kui III kaitsekategooria liikide esinemise kohta, kuid töö käigus ilmnes, et tegelikkuses on saadaval andmed vaid III kategooria kohta. Seega küsis lõputöö autor Keskkonnaametist andmeid nii I kui II kategooria (ning igaks juhuks ka III kategooria) liikide esinemise kohta valimi järvedes. Kaitsealuste liikide puhul tekkis küsimus, kas arvesse tuleks võtta ka veekogude kohal toituvaid käsitiivalisi või piirduda siiski otseselt veega seotud liikidega. Lõputöö autori hinnangul on asjakohane arvestada ka käsitiivalistega. Samuti peaks arvestama veekoguga seotud linnuliikidega, mida Keskkonnaregistris kaitsealuste liikide nimekirjas sisuliselt ei olnud.

Kuivõrd kõik veekogud asuvad kaitsealadel ning kõikides järves peale Nohipalo Mustjärve leidub II ja III kaitsekategooria liike, siis autori hinnangul on kõik valimi järved teenuse võimaldajana väärt „3“ ehk pakub olulises koguses või „4“ ehk pakub väga olulises koguses. Suurim võimalik väärtus „4“ omistati esialgu neile üheteistkümnele veekogule, kus Keskkonnaregistri andmetel asusid sihtkaitsevööndid (kuivõrd see tagab metoodika juhendis viidatud looduslike koosluste ja nende tasakaalu säilitamise). Lisaks hindas lõputöö autor „4“ väärt olevaks valimi veekogud, kus oli 3 või rohkem II või III kaitsekategooria liike (sh nahkhiired), seega lisandus veel kümme järve. Ilma (teadaolevateta) kaitsealuste liikideta Nohipalo Mustjärve näol on tegemist aga omapärase ökosüsteemi ja harulduste elupaigana (Mäemets 1977), Mustjärv on atsidotroofne järv. Seega omistas lõputöö autor ka sellele järvele maksimaalse väärtuse „4“.

Ka antud teenusele väärtuse omistamist kergendaksid kriteeriumite täpsem kirjeldus või eri näited.

3. Vee looduslikkuse tagatus (looduslik veekvaliteet ja heitvee lahjendus, isepuhastusvõime)

Heitvee väljalase on olemas Kaiavere järves – alates 13.06.2015 on antud OÜ Vudilale tähtajatu luba lisaks põhjaveevõtuks üle 5 m³ ööpäevas ka heitvee juhtimiseks Kaiavere järve. Teistes veekogudes heitveeväljalasu olemasolu kohta andmed puuduvad. Seega hinnati teenuse pakkumist Kaiavere järves 2-pallile ehk pakub mõõdukas koguses. Ülejäänud järvi hinnati väärtusega „0“.

Lõputöö autori hinnangul keskendub metoodika vee looduslikkuse tagatuse teenuse tegelikule kasutusele ning ei hinnata konkreetse järve pakkumist. Samuti puudub alus otsustamiseks, mis juhul hinnata teenust mõõdukaks, oluliseks jne.

Antud teenuse hindamisel tekkis küsimus, et kas ja kuivõrd tuleks teoreetiliselt arvestada järve valgalalt tulenevat reostust. Samuti, kas ja kuivõrd tuleks arvestada nõ mitteametlikku heitvett. Näiteks Tamula järve kaldaala saneerimistöödega kaasnevate mõjude keskkonnamõjude hindamise aruandes (2008) on kirjas: „Tamula järve satuvad linna lääneosa tänavatelt reostunud veed, samuti satub järve puhastamata vett kaldaäärsetest elamutest ja ettevõtetest. Suvekuudel

halvendab mõnevõrra järve seisundit ka linnaalune kuumadel suvepäevadel ülekoormatud supluskoht.“ Autori hinnangul kaasnebki ujumiskohtade olemasoluga paratamatult ka järve mõningane reostus, seega need järved sisuliselt pakuvad seda teenust. Lõputöö autori arvates pakuvad tiheasustusega alade juures olevad ja/või suplus-, ujumiskohaga veekogud tegelikkuses seda teenust väärtusega „1“ ehk ebaolulises koguses.

Teenuse pakkumise hindamisel võiks arvestada veekogu puhverduisvõimet ning seda, kas veekogu asub asula, tootmishoone läheduses, kas seal on ujumiskoht ehk kas teoreetiliselt oleks võimalik teenust kasutada.

4. Hüdrodünaamika säilitamine ja kaitse üleujutuste eest

Teenust pakuvad vaid need järved, mis on ühenduses jõgedega ning mille veetase võib suures ulatuses kõikuda. Keskkonnaregistris oli Vagula järve seotud objekti looduslikult tundliku ala tüübiks märgitud üleujutusohuga ala. Lisaks Vagula järvele hinnati valimi järvedest teenust mõõdukalt pakkuvaks (väärtusega „2“) Elva jõe kaudu Emajõe ühenduses olevad Keeri ja Kalli järved ning Amme jõe läbivooluga Elistvere ja Kaiavere järved; samuti Põltsamaa jõe läbivooluga Endla järv. Teenust mitte pakkuvateks hindas töö autor umbjärve Valgõjärv, samuti väiksemate ojade ja kraavidega ühenduses olevaid Kõstrijärve, Nohipalo Mustjärve, Pikkjärve, Pulli, Meelva järve, Karijärve, Pangodi ja Hino järve. Ülejäänud juhtude hinnati teenust ebaoluliseks ehk väärtusega „1“.

Eestis on üleujutustega seotud eelkõige jõgede lammialad ehk teenust pakuvad ennekõike jõed ning hindamisel tekkis küsimus, kuidas hinnata teenuse olulisust järvedel. Samuti seda, kuivõrd tuleks arvestada järve asukohta ehk võimalikust üleujutusest mõjutatud inimeste arvu.

Vaadeldes uuritud järvede reguleerivatele ja säilitavatele teenusetele antud hinnanguid tervikuna (Lisa 3), on näha, et kõige vähem pakuvad järved vee looduslikkuse tagamise teenust. Samas on autori arvates selle põhjuseks asjaolu, et hinnati mitte pakkumist, vaid tegelikku kasutust. Maksimaalselt pakutakse kaitsealuste ja võtmeliikide, looduslike koosluste ning nende tasakaalu säilitamise teenust. Valimi järvedest osutus reguleerivate ja säilitavate teenuste pakkumisel olulisimaks Kaiavere järv.

Kultuurilised teenused

Kultuuriliste teenuste hindamine on eelkõige subjektiivne ning seotud isikliku väärtussüsteemi ja vajadustega (MAE 2005). Mitmed faktorid nagu kogemused, tavad, uskumused, käitumistraditsioonid, aga ka elustiil, mõjutavad väärtuste määramist (Burkhard *et al.* 2012). Ka käesoleva uurimistöö autor võib kinnitada, et hindamisobjektiga seotud isiklik positiivne kogemus mõjutab otsustamist. Kõik see on seotud eelkõige hindaja isikuga ning mitte vaatluse all oleva ökosüsteemiga. Nimetatud põhjustel kasutavad Burkhard jt (2012) ökosüsteemiteenuste väärtuste määramisel vaid kahte kultuuriliste teenuste klassi:

rekreatsiooni- ja esteetilised väärtused; elurikkuse olemasolu (loomuomane) väärtus (*intrinsic value of biodiversity*). Katsetatav metoodika sisaldas endas seitset kultuuriliste teenust.

1. Puhkamiseks sobivad keskkonnatingimused

Väärtuse määramisel arvestati avaliku taristu olemasolu ning ligipääsetavust. Hindamisel tekitas küsimusi, kas ja kuivõrd tuleks ligipääsu puhul arvestada järve asukohta. Näiteks linnas, alevite lähedal asuvatel järvedel on võimalik teenust pakkuda oluliselt suuremale arvule kasutajatele kui üksikul, asutusest kaugel asuval metsajärvel.

Maksimaalne väärtus ehk „4“ omistati järvedele, mis asusid keskustes ja/või mille ääres oli väga hea taristu (üldjuhul RMK rajatud) ning ligipääs (kokku 9 järve). Valimi järvedele omistatud madalaim väärtus „1“ ehk pakub teenust ebaolulises koguses anti keeruka juurdepääsuga veekogudele, kus ei ole puhkamiseks sobivat kaldaala ja/või avalikku taristut (Kalli, Karijärv, Keeri järv). Mõõdukaks hinnati seitsme järve puhkamiseks sobivaid tingimusi ning olulises koguses pakkuvaks kolm järve. Nimetatud teenuse pakkumise hindamine on keerukas, kuivõrd seda mõjutavad mitte ainult järv kui ökosüsteem, vaid järve asukoht, sh piirkonnas asuvad teised veekogud.

2. Harrastuskalastuseks ja jahinduseks sobivad keskkonnatingimused

Metoodika kohaselt tuli arvestada antud ÖST väärtuse hindamisel sobiliku taristu olemasolu, kalavaru seisu, järve populaarsuse kalastamiskohana, sh järvel toimuvaid kalastamisega seotud ürituste ning järve kasutatavusega küttimiskohana.

Vajalik taristu kattub osaliselt puhkamiseks sobivate keskkonnatingimustega. Taristu hindamine on suhteline - näiteks ei pruugi lautri (paadi vettelaskmise koha) olemasolu antud järves olla vajalik, kui see on olemas lähipiirkonnas järvega ühenduses oleval jõel.

Järve populaarsust kalastamiskohana saaks teoreetiliselt hinnata ka püütuid koguseid teades, kui kahjuks ei ole selliseid koondandmeid võimalik saada. Püütud koguseid on võimalik harrastuskalapüügi puhul teada saada vaid kalastuskaarti nõudvate veekogude ja püügivahendite puhul. Teada on küll harrastuskalapüügiõiguse soetanud isikute arv (2012. a. soetas endale tasulise harrastuskalapüügiõiguse (erinevateks perioodideks) 50579, 2013.a. 53969 ja 2014.a. 50 788 isikut, soodustatud isikuid on ca 30% tasulistest püüdjatest, seega on aastas kokku harrastuspüüdjaid üle 60 000 (Rakko 2015), kuid sellest veekogude eelistuste osas järeldusi teha ei saa. Kui siiski arvestada kalastuskaarti kui üht järve teenuse populaarsuse näitajat, siis 2013.-2015.a. harrastuskalapüügi statistikast on näha, et valimi järvedest on esindatud pooled: Elistvere, Endla, Hino, Kaiavere, Keeri, Pangodi, Pulli, Rõuge Suurjärv, Saadjärv, Vagula ja Ähijärv. Saagi poolest olid olulisimad Ähijärv ja Endla, Rõuge Suurjärves oli deklareeritud vaid 2,5 kg saaki.

Jahinduse seisukohalt on Eesti Jahimeeste Seltsi juhatuse liikme Mati Kivistiku sõnul sisemaa väikejärved marginaalse tähtsusega. Statistikat veekogude kaupa, kust väikeulukeid (sh

veelinnud) on lastud, ei koguta. Kuna jahinduse valdkonna teenust pakuvad väikejärved marginaalselt, samuti ei olnud käesoleva töö eesmärk valimi järvedele maksimaalselt täpseid hinnanguid anda, ei püütud käesoleva töö raames veekogude kaupa jahinduse kohta täpseid andmeid koondada.

Kõrgeim väärtus „4“ omistati veekogudele, kus toimub püük ka kalastuskaartidega, järvel on hea taristu ning seal toimuvad kalastajate võistlused - Kaiavere, Vagula järv, Saadjärve. Lisaks anti maksimaalne väärtus kõrge populaarsuse, hea kalavaru ja taristuga Kaiu järvele, Ähijärvele ning Tamula järvele. Ebaoluliseks ehk „1“ väärtus anti Nohipalo Valgõjärvele, Kõstrijärvele ja Nohipalo Mustjärvele. Olulisteks teenuse pakkujateks pidas lõputöö autor kokku kaheksat järve, mõõdukaks teenuse pakkujaks kolme järve.

Antud ÖST pakkumise ja kasutuse ühe hindamisvõimalusena pakkus Aimar Rakko välja maakondlike komisjonide moodustamise, mis hindaksid ära piirkonna veekogude harrastuskalastuse teenuse pakkumise väärtused. Komisjoni võiksid kuuluda nii vee-elustiku spetsialistid kui kalastajate esindajad.

3. Vähipüük

Hindamise aluseks oli nii jõevähkide püügi info kui hinnangud jõevähi esinemisele järves. Andmed pärinevad Maaülikoolist Margo Hurdalt, harrastuskalapüügi andmetest, vajadusel otsiti lisateavet kaitsekorralduskavadest ja Eesti järvede kogumikust (Mäemets 1977). Harrastuskalapüügi andmed aastatest 2013-2015 näitasid, et kalastuskaardi alusel oli valimi järvedest jõevähki püütud ja saadud kolmest järvest - Saadjärvest (alammõõdulisi: 24 tk, mõõdulisi: 4 tk), Pangodi järvest (alamm.:3721 tk, m.:1939 tk), Ähijärvest (alamm: 5 tk, m:1tk).

Maaülikooli teadlaste koostatud vähiveekogude koondtabelist (Jõevähi esinemine... 2015) leiab 2015. a. seisuga 272 veekogu, millest 62 on vähi arvukus kõrge või väga kõrge (sh Pangodi), 90 keskmine (sh Karijärv, Hino, Saadjärve Tartu maakonda jääv osa) ning 120 madal (sh Ähijärv, Kaiavere, Vagula järv ning Saadjärve Jõgeva maakonda jääv ala). Loetletud järvedest hinnatakse Maaülikooli teadlaste poolt vähiveekoguna tähtsaks seitset järve: Pangodi, Karijärve, Hino, Saadjärve, Ähijärve, Tamula, Kaiavere järv. Vagula, Keeri, Pulli ja Rõuge Suurjärve peetakse vähe tähtsaks. Seega esineb jõevähki kindlasti seitsmes valimi järves. Lisaks on esinenud või võiks esineda vähki veel Rõuge Suurjärves, Pulli, Keeri ja Tamula järves.

Kuivõrd Pangodi järve nimetatakse Eesti parimaks vähiveekoguks ning ka püütud vähkide kogus on suur, anti Pangodi järve vähipüügi teenusele maksimaalne väärtus „4“. Mõõdukaks ehk „2“ väärt hinnati Karijärve, Hino järve ja Saadjärve, väärtus „1“ omistati Rõuge Suurjärvele, Pulli järvele, Keeri järvele, Ähijärvele, Tamula ja Kaiavere järvedele. Ülejäänud 11 järve puhul hinnati, et järved seda teenust ei paku.

Hindamisel tekitas küsimusi, kuivõrd tuleb pakkumisel arvestata vähivaru hetkeseisundit ja kui oluliseks hinnata veekogu üldist perspektiivi vähiveekoguna. Näiteks Tamula ja Kaiavere järve peetakse tähtsateks vähiveekogudeks, kuid hetkel on vähkide arvukus väga madal. Metoodika

kasutusjuhendis võiks olla ka viide Maaülikooli teadlaste poolt regulaarselt läbi viidavatele jõevähi teemalistele uuringutele.

Autori hinnangul hindab metoodika eelkõige konkreetse järve tegelikku pakkumist, aga viide on ka kasutuse hindamisele.

4. Teadusuuringute võimalused

Nagu metoodika kasutusjuhendis (Mere ja siseveekogude... 2016) viidatud, pakuvad selleks võimalust sisuliselt kõik järved. Metoodika juhendis on kirjas, et „infot leiab rakendusuuringu aruannetest, samuti teadusartiklite andmebaasidest“ - see lause viitab tegeliku kasutuse hindamisele. Web of Science andmebaasist tuli välja 7 viidet Endla järvele, 2 Vagula ja 2 Tamula järve kohta. Mitmete järvede kohta leiab hinnanguid kaitsekorralduskavast või kogumikust „Eesti ENSV järved ja nende kaitse“ (Mäemets 1977), et järve ökosüsteem on haruldusterikas ning oluline teaduslik uuringuobjekt. Kuna valimi järvedel teostatakse riikliku seiret, siis on võimaliku teadustöö tegemiseks vajalikke taustaandmeid võrreldes nõ tavajärvedega kogutud rohkem.

Lõputöö autor hindas teadusuuringute võimaluste teenust kõikide järvede puhul väärtusega „4“.

Autori hinnangul hindab metoodika eelkõige konkreetse järve tegelikku pakkumist, aga viide on ka kasutuse hindamisele.

5. Õppetegevuse võimalused

Kuna kõik järved asuvad riiklikult kaitstavatel aladel ning nendega (v.a. Nohipalo Mustjärv) on seotud kaitsealuseid liike, pakuvad nad teoreetiliselt häid võimalusi õppetöoks. Seega on õppetegevuste võimaluste teenuse potentsiaalne väärtus kõikidel järvedel kindlasti „4“ ehk pakuvad väga olulises koguses. Realse pakkumise määravad suures osas ära aga mitte järve kui ökosüsteem, vaid eelkõige inimtegevuse poolt loodud lisaväärtused.

Õppetöö füüsilist läbiviimist lihtsustab taristu, mis on Eestis üldjuhul ehitatud RMK poolt eelkõige matkajatele (vt ÖST Puhkamiseks sobivad keskkonnatingimused). Oluline on ligipääs järveni – nii tee olemasolu kui järve kallas, mis võimaldab lihtsamalt järve uurida. Samuti ujuvsõidukite kasutamise võimalused. Lõputöö autori hinnangul mõjutavad formaalharidussüsteemi (eelkõige põhikool ja gümnaasium) poolt järve õppetöös kasutamist loodusharidusprogrammide pakujate (Keskkonnaamet, RMK, eri MTÜ-d, SA-d, OÜ-d) olemasolu piirkonnas, kooli juhtkonna hoiakud, õpetajate aktiivsus ja motiveeritus, samuti on oluline õppeasutuse kaugus järvest (mis omakorda seotud transpordi rahastamise võimalustega).

Õppetegevus hõlmab endas nii formaalset kui mitteformaalset õpet eri vanusegruppidele. Lisaks toimub lõputöö autori hinnangul pere, sõpradega looduses matkates ka informaalne õpe. Kuna metoodikas ei täpsustata, mis liiki ja mis sihtgrupile mõeldud õppetööd silmas peetakse, siis on tuleb arvestada kõiki õppetegevuse liike ja sihtgruppe. Mitteformaalses ja informaa

õppetegevuses osalemist mõjutab samuti suures osas ligipääs järveni ja taristu olemasolu, samuti majanduslikud võimalused.

Õppetegevuste võimaluste pakkumise väärtuste määramisel valimi järvedele arvestati järve paiknemist – kas asub mõne asula lähedal, mis lihtsustab oluliselt veekogu kasutamist õppetöös; samuti hinnati taristu olemasolu ning ligipääsetavust.

Lõputöö autor uuris taustinfona ka veekogude reaalsed kasutust keskkonnahariduslike programmide pakkujatelt (Keskkonnaamet, RMK, SA). Reaalse kasutuse põhjalikumaks uurimiseks tuleks kindlasti küsitleda ka piirkonna õppeasutusi ja giide. Reaalsed kasutust pakkumise väärtuse määramisel siiski ei arvestatud.

Maksimaalne väärtus ehk „4“ omistati järvedele, mis asuvad kas asula lähedal või on nende lähedal mõni aktiivne külastuskeskus, tänu millele on olemas heal tasemel taristu ning suur külastatavus. Väärtus „2“ määrati kaheksale veekogudele, mis asusid õppeasutustest kaugel, raskemini ligi pääsetavad ja puuduliku taristuga. Teatud juhtudel oli piirkonnas ka paremate võimalustega veekogusid õppetöö läbi viimiseks. Ülejäänud järvede õppetegevuse võimaluste väärtuseks määrati „3“ ehk oluline.

6. Inspiratsiooniallikas loometegevuseks

Metoodika kohaselt lähtutakse asjaolust, et „mida looduslähedasem on veekogum, seda rohkem inspiratsiooni ta pakub. Ka ümbritseva maastiku looduslähedus on oluline“. Kuivõrd tegemist on riikliku kaitse all olevate looduslike veekogudega, millest osa küll asub linnalises asulas või linnas, kuid on vähemalt osaliselt ümbritsetud looduslähedasest maastikust, siis hinnati kõikide valimi järvede teenuse pakkumist „4“ vääriliseks.

Lõputöö autori hinnangul ei ole asjakohane metoodikas toodud eeldus, et looduslähedasem veekogu pakub rohkem inspiratsiooni. Loometegevuseks võib olulist inspiratsiooni pakkuda ka väike, väga halvas ökoloogilises ja keemilises seisundis olev veekogu. Seega seab lõputöö autor kahtluse alla metoodikas esitatud järvede ökosüsteemiteenuste pakkumise maatriksis toodud seotuse morfoloogia indeksi, ökoloogilise ja keemilise seisundiga.

7. Looduslikud sümbolid (pühapaigad, rahvuslikud sümbolid)

Metoodika ütleb, et „kasutada võib interneti allikaid kultuurimälestiste kohta“. Seega on metoodika kasutusjuhendi koostajad jätnud suhteliselt lahtiseks, mille alusel tuleb hinnata järve väärtust loodusliku sümbolina. Metoodikas viidatud Pühapaikade andmekogus on esindatud eelkõige hiied, pühad kivid, puud, allikad, ühtegi järve kui püha paika andmebaas ei sisalda. Keskkonnaregistri kaardirakenduse alusel kaardikihid „ürglooduse objektid“ ja „pärandkultuuri objektid“ andsid vastuseks vaid järve enda, järvede vahetus läheduses teisi objekte ei paiknenud. Maa-ameti kultuurimälestiste kaardirakendusest tuli välja mitmed muistsed järve lähedal asunud asulakohad (nt Tamula), mis võivad samuti omada sümboli väärtust. Mitmete järvede kohta on teada erinevaid legende, samas ei ole kõik lood kindlasti kogudesse jõudnud.

Lõputöö autor konsulteeris folkloristide Marju Kõivupuu ja Mall Hiimäega järvede loodusliku sümboli väärtuse teemal. Kõivupuu hinnangul ei ole Pühapaikade andmekogu eri põhjustel esinduslik andmekogu, seega otsustamise aluseks ei ole see parim valik. Hiimäe rõhutas isiklike pühapaikade, samuti perepärimuse ja rühmapärimuse olulisust, mis samas ei pruugi olla folkloori hulka sattunud. Hiimäe soovitusel saab andmeid koguda Kirjandusmuuseumist, kohapärimuse töörühm on keskendunud eelkõige Põlvamaale, mistõttu sellest piirkonnast on rohkem andmeid. Hiimäe soovitus järve sümbolväärtuse hindamiseks on kaasata nii pärimusspetsialist, giid kui kohalik(ud) elanik(ud).

Lõputöö autor palus Kõivupuul ja Hiimäel valimi järvedele anda omapoolne kiirhinnang skaalal 0-4 (vt lisa 2 veerg „Looduslikud sümbolid“).

Väga oluliseks hindas lõputöö autor Saadjärve ja Endla järve kui looduslikke sümboleid. Seitsme järve vastavaks väärtuseks märgiti „3“ ehk pakub olulises koguses ning 13 järve vastava teenuse pakkumist hinnati mõõdukaks ehk „2“.

Arvestades antud ÖST väärtuse subjektiivset tunnetamist ja määramise sõltuvust hindaja enda väärtussüsteemidest, on autori arvates kõige õigem seda üldse mitte määrata või hinnata väärtust kokkuleppeliselt alati maksimaalseks.

Lõputöö autori arvates hinnatakse metoodika järgi kõigi kultuuriliste teenuste puhul nii tegelikku pakkumist kui kasutust. Kultuuriliste teenuste puhul on teatud juhtudel tegeliku pakkumise ja kasutuse eristamine keerukas. Metoodika kohaselt hinnatud väikejärved pakuvad kultuurilisi teenuseid kõige vähem vähipüügi võimaluste näol (Lisa 3). Autori seisukohalt pakuvad võimalusi teadusuuringuteks ja inspiratsiooniallikaks väga olulises mahuks kõik järved. Kultuuriliste teenuste pakkumise osas olid olulisimad Pangodi järv, Saadjärv, Ähijärv ning Tamula järv.

Abiootilised teenused

1. Hüdrotermaalenergia

Vee-erikasutuslube maaküttesüsteemi paigaldamiseks on Keskkonnaamet andnud Tamula järve, Rõuge Suurjärve ning Ähijärve kohta.

Seega on valimi 19 järve veekogude vastav väärtus „0“, Tamula, Rõuge Suurjärve ja Ähijärve väärtuseks määrati „2“ ehk pakub mõõdukas koguses.

Lõputöö autor küsis Keskkonnaameti vee spetsialistidelt andmeid ka teiste, valimisse mitte kuuluvate piirkonna järvede hüdrotermaalenergia kasutamise kohta, et osata paremini hinnata maaküttesüsteemide kasutuse olulisust. Saadud andmete järgi on maaküttesüsteeme paigaldatud Alatskivi ja Puurmani paisjärvedesse, Võrtsjärve, Kubija järve, Väimela Alajärve ja Mäejärve, Verijärve, Kiisa järve, Erastvere järve ja Tilsa Pikkjärve. Seega võib öelda, et maaküttesüsteemide paigaldamine ei ole küll väga levinud, kuid samas ka mitte tähtsusetu.

Lõputöö autori hinnangul keskendub metoodika hüdrotermaalenergia tegelikule kasutusele ning ei hinnata konkreetse järve pakkumist. Järve pakkumise hindamiseks peaks arvestama, kas looduskaitsealistest kaalutlustest lähtuvalt Keskkonnaamet vee-erikasutuse luba väljastaks. Näiteks Keskkonnaameti vee spetsialist Olavi Kärneri sõnul käesolevas töös uuritud Põlvamaa järvedesse küttesüsteeme paigaldada ei lubata. Lisaks tuleb arvestada asustuse, tootmise vms olemasolu järve lähistel, kes teoreetiliselt võiksid teenusest olla huvitatud, hakata seda kasutama.

2. Transport (laevatamine ja ametlikud jääteed)

Kuna laevatatavaid järvi, milleks on Meresõiduohutuse seaduse alusel Peipsi järv, Lämmijärv, Pihkva järv ning Võrtsjärv, ning jääteega järvi (ametlikult ainult Peipsi järv) uuritavate järvede seas ei olnud, seega oli kõigi valimi veekogude vastav väärtus „0“.

3. Mudavaru (raviks ja põllumajanduslikuks otstarbeks)

Keskkonnaameti lubade süsteemis oli viis muda ammutamise/ kaevandamise luba, millest üks oli väljastatud Kuressaare Sanatooriumile Mullutu Suurlahest ravimuda ammutamiseks aastatel 1997-2022. Maavara kaevandamise keskmine aastamäär on 2 tuhat tonni (aktiivne tarbevaru 57,5t). Valimi järvedes muda (ega lubja) kaevandamist ei toimu, seega oli kõigi valimi veekogude vastav väärtus „0“.

Lõputöö autori arvates hinnatakse metoodika järgi kõigi abiootiliste teenuse puhul tegelikku kasutust ning mitte pakkumist. Väärtuste määramiseks oleks vaja kirjeldust, konkreetseid näiteid, millisel juhul hinnata teenuse pakkumist vähe oluliseks, mõõdukaks, oluliseks või väga oluliseks. Hetkel sõltub see hindaja enda väärtustest ja arusaamadest - näiteks kuidas hinnata Mullutu Suurlahe ravimuda kasutust – millega võrreldes seda hinnata? Abiootiliste teenuste puhul on lõputöö autori hinnangul võimalik objektiivseid kriteeriume sõnastada.

Lisas 3 toodud valimi järvede ökosüsteemiteenuste pakkumise maatriksilt on näha, et hinnatud abiootiliste teenuste osatähtsus on väga madal – kolmest võimalikust teenusest pakuvad ühte, s.o. hüdrotermaalenergia teenust ainult Rõuge Suurjärv, Ähijärv ja Tamula järv. Transpordi ja muda-, lubjavaru teenust ei paku ükski järvedest. Samas peab rõhutama, et see kokkuvõtte peegeldab vastavalt metoodikale järvede varustusteenuste kasutust, mitte aga tegelikku pakkumist.

4. KOKKUVÕTE JA SOOVITUSED

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli kontrollida projekti „Mere ja siseveekogude ökosüsteemi teenuste määramise ja kaardistamise metodoloogia väljatöötamine” raames koostatud järvede ökosüsteemiteenuste määramise ja hindamise metoodika kasutatavust teenuse pakkumise hindamiseks. Töö edukaks elluviimiseks anti ka teoreetiline ülevaade ökosüsteemiteenustest, nende jaotusest, pakkumise ja nõudlusega seotud küsimustest ning tehti lühiülevaade järvedega seotud ökosüsteemiteenuste uuringutest.

Metoodika katsetamise käigus tehtud ja loetud kirjandusele tuginev põhijäreldus oli, et metoodikas ei ole üheselt defineeritud ökosüsteemiteenuste määramise objekt – kas see on teenuse reaalne pakkumine või teenuse kasutus. Metoodika kasutusjuhendi järgi tuli varustavate teenuste ja abiootiliste varustavate teenuste puhul hinnata kasutust, mis aga võib reaalsest pakkumisest erineda. Reguleerivate teenuste puhul on reaalselt pakkumist ja tegelikku kasutust keerukas eristada. Kultuuriliste teenuste määramise kasutusjuhendis oli viiteid nii pakkumise kui tegeliku kasutuse hindamisele.

Peamine soovitus on selgelt sõnastada ökosüsteemiteenuste määramise maatriksi hindamisobjekt (pakkumine / kasutus) ning vastavalt sellele detailse(ma)lt panna paika asjakohased hindamiskriteeriumid (skaalal 0-4) või tuua võrdlusnäiteid skaala eri väärtustele. Usaldusväärseima hinnangu saamiseks tuleb hindamisel kasutada valdkonna ekspertidest koosnevat hindajate rühma. Kasutuse hindamise puhul tuleb määrata ajaraamid, mis perioodi kasutust vaadeldakse. Lõputöö tulemuste ja arutelu peatükis pakuti osade teenuste reaalse pakkumise jaoks välja ka võimalikud kriteeriumid või põhimõtted. Kriteeriumite kirjelduse puudumine on eriti probleemne just juhul, kui hinnatakse vaid ühte veekogu ning võrdlust teiste veekogudega ei teki. Tervikpildi puudumisel on väärtuse omistamine väga subjektiivne.

Üldist küsimust tekitas hindamisprotsessis mõte, et kas mõni teenus on inimeste jaoks olulisem ning sellele peaks väärtuse omistamisel andma suuremat kaalu (näiteks joogiveevaru vs vähipüük).

Kuivõrd autori hinnangul oli metoodikas segi teenuste pakkumine ja kasutus, siis üldkokkuvõtet valimi järvede poolt pakutavate teenuste arvust ja nende väärtusest ei tehtud. Tulemuste ja arutelu peatükis toodi eraldi ökosüsteemiteenuste põhirühmade kaupa kokkuvõte.

Autoris tekitas küsimusi kultuuriliste teenuste, eelkõige teenuste „inspiratsiooniallikas“ ja „looduslikud sümbolid“ väärtuste määramise võimalikkus ja vajalikkus. Laiema üldsuse teadlikkuse ja looduse väärtustamise seisukohalt on oluline need välja tuua, kuid kuna antud teenuste hindamine on äärmiselt subjektiivne ning hindamiskriteeriumite sõnastamine viiks absurdini, siis on lõputöö autori ettepanek väärtusi mitte hinnata. Alternatiiv on teha kokkulepe, et kõigi järvede inspiratsiooniallikana toimimise väärtust hinnatakse maksimumiga. Looduslike sümbolite määramise juhendi täpsustamisel on vajalik teha koostööd

pärimuskultuurispetsialistidega, et tagada hindamiste aluseks olevate andmete (sh andmebaaside) asjakohasust. Samas on töö autori isiklik arvamus, et ka siin võiks teha kokkuleppe, et kõigi järvede väärtust pühapaigana hinnatakse maksimumina.

Nagu töö teoreetilises osas viidatud, sõltub ökosüsteemiteenuste jaotus kasutuseesmärgist. Katsetatud metoodikas oleks samuti asjakohane panna kirja metoodika võimalikud kasutajad ja kasutamise eesmärk ning vastavalt kirjeldada võimalikke erisusi.

Metoodika põhimõtteks on eeldus, et järve morfoloogilised omadused ja seisund on seotud ökosüsteemiteenuste hulga ja väärtusega. Järve morfoloogia iseloomustamiseks kasutatakse metoodikas vastavat indeksit, mille välja arvutamine on asjakohane väikejärvede puhul. Metoodika kasutusjuhend võiks sisaldada teavet, mis juhtudel indeksit arvutada ning millal mitte. Lisaks võib käesoleva töö autori hinnangul olla otstarbekas suure järve ökosüsteemiteenuste määramisel jagada järvi väiksemateks osadeks, kuivõrd ökosüsteemiteenuste jaotus on suure tõenäosusega ebaühtlane ning ühe koondhinnangu andmine tervele järvele võib endaga kaasa tuua liiga suure, vähese kasutusväärtusega üldistuse.

Töö käigus ilmnemiseid mitmed puudujäägid andmetes (Keskkonnaregistris kaldajoone liigendatust iseloomustav vale väärtus, puudulik info kaitsealuste liikide kohta), millest teavitati ka vastutavaid asutusi.

Üks soovitus on kasutusmugavuse huvides järjestada maatriksis viimasena toodud abiootilised teenused varustavate teenuste juurde, kuivõrd tegemist on olemuslikult ja ka CICESe järgi varustusteenustega.

SUMMARY

Final theses „Piloting the ecosystem services assessment method for small lakes“

Author: Eeva Kirsipuu-Vadi

The present thesis focuses on ecosystem services and their assessment. Ecosystem services has a great potential to influence environmental decision makers towards more sustainable choices. Lakes provide a wide range of ecosystem services. According to the Estonian Nature Conservation Development Plan until the year 2020, the ecosystem conditions have to be assessed and services' benefits mapped by the year 2018. Methodology for assessing the ecosystem services of lakes was produced in the framework of project "Development methods for assessment and mapping of ecosystem services of marine and inland waters", finalised in winter 2016.

An overview of the ecosystem services and their classifications is given in this thesis. A special attention is paid on the issue of service supply and service flow. The empiric part of the thesis presents piloting of the ecosystem services assessment method for small lakes. Selection of the lakes was done and background information was collected. In addition to the data derived from databases and literature, different enquiries mainly to Estonian Environmental Board were carried out. On the basis of collected data, 22 small lakes from Eastern and Southern Estonia were assessed and credits (scale: 0 - 4) for provisioning, regulatory and maintenance, cultural and abiotic provisional services were attributed. Although the target was not to give comprehensive assessment to the lakes, but to test the method, in some cases, additional expert opinion was asked. Nevertheless, for specific decisions, opinions that are more reliable than those attributed by the final thesis author, need to be gathered. The main shortcoming of the piloted method was the lack of clearly defined assessment object: the service supply and service flow were not distinguished. For more objective outcome, additional, service-based criteria to attribute the credits are needed

The main recommendation for the improvement of ecosystem services assessment method for small lakes is to define the main assessment objective and elaborate the service-based criteria.

TÄNUAVALDUSED

Autor tänab väga oma juhendajaid Aija Koske ja Ülo Manderit nõuannete, kommentaaride ning pühendatud aja eest töö valmimisel. Suur tänu paindlikkuse, kiire tagasiside ning vastutulelikkuse eest!

Lisaks juhendajatele andsid töö valmimiseks mõtteid ja taustainfot mitmed keskkonna-, aga ka pärimuskultuurivaldkonna ametnikud ja spetsialistid. Tänan Keskkonnaameti spetsialisti, Maaülikooli teadurit Aimar Rakkot, kes avas minu jaoks katsetatud metoodika valmimise tausta ning aitas kaasa mõelda võimalike hindamiskriteeriumite teemal. Järvede kui pühapaikade ja sümbolite teemat aitasid autoril enda jaoks mõtestada Mall Hiimäe ja Marju Kõivupuu, kes andsid ka omapoolse hinnangu valimi järvedele. Jahinduse teemal, sh linnujahi väikejärvede piirkonnas, vestles autor lühidalt bioloog ja jahimees Mati Kivistikuga ning roostiku varumise teemal Järveroog OÜ eestvedaja Andrus Sepaga. Suur tänu neile!

Tänan väga kõiki Keskkonnaministeeriumi ja selle valitsemisala ning Eesti Maaülikooli töötajaid, kes olid lahkelt nõus saatma mulle töö valmimiseks vajalikke andmeid. Tänan ka Lõuna-Eesti Kalastajate Klubi eestivedajat Lea Saart, kes andis oma hinnangu järvede sobivusele harrastuskalastuseks.

Lõpetuseks tänan südamest oma peret toetuse ja kannatlikkuse eest, ilma milleta poleks lõputöö valmida saanud!

Eeva Kirsipuu-Vadi

KASUTATUD KIRJANDUS

Kogumikud, teadusartiklid

Albert, C., Bonn, A., Burkhard, B., Daube, S., Dietrich, K., Engelsh, B., Frommer, J., Götzl, M., Grêt-Regamey, A., Job-Hoben, B., Koellner, T., Marzelli, S., Moning, C., Müller, F., Rabe, S.-E., Ring, I., Schwaiger, E., Schweppe-Krafth, B., Wüstemann, H. (2016) Towards a national set of ecosystem service indicators: Insights from Germany. *Ecological Indicators* 61, 38–48. [Online] *ScienceDirect* 15.04.2016

Brouwer, R., Brander, L., Kuik, O., Papyrakis, E., Bateman, I. (2013) A synthesis of approaches to assess and value ecosystem services in the EU in the context of TEEB. Final Report. [Online] <http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/pdf/EU%20Valuation.pdf> 28.04.2015

Boyd, J., Banzhaf, S. (2007) What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics* 63 (2–3), 616–626. [Online] *ScienceDirect* 12.04.2016

Burkhard, B., Kandziora, M., Hou, Y., Müller, F. (2014) Ecosystem service potentials, flows and demands – concepts for spatial localisation, indication and quantification. *Landscape Online* 34, 1-32 [Online] <http://www.landscapeonline.de/wp-content/uploads/DOI103097-LO201434.pdf> 28.03.2016

Burkhard, B., Kroll, F., Nedkov, S., Müller, F. (2012) Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators* 21, 17-29. [Online] *ScienceDirect* 22.02.2016

Calow, P. (Editor-in-Chief) (1998) *The Encyclopedia of Ecology and Environmental Management*. Editorial Board: D.A.Falk, J.Grace, P.D.Moore, B.Shorrocks, S.C.Stearns. Blackwell Science Ltd. 805 p (pp 221, 224)

Constanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Belt, M. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253-260. [Online] http://www.esd.ornl.gov/benefits_conference/nature_paper.pdf 01.04.2015

Cui, L. (2004) Evaluation on functions of Poyang Lake ecosystem. Abstract. *Chinese Journal of Ecology*. [Online] <http://www.cje.net.cn/EN/abstract/abstract5337.shtml#> 01.04.2016

Daily, G.C. (1997) Introduction: What are ecosystem services? – *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, DC, pp. 1–10. [Online] http://courses.washington.edu/cfr550/pdfs/Daily_Chapter1.1997.pdf 01.04.2016

de Groot, R.S., Wilson, M.A., Boumans, R.M.J. (2002) A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. – *Ecological Economics* 41, 393-408. [Online] *ScienceDirect* 06.04.2016

Fisher, B., Turner, R.K. (2008) Ecosystem services: classification for valuation. Letter to the editor. *Biological Conservation* 141, 1167-1169. [Online] *ScienceDirect* 06.04.2016

Fisher, B., Turner, R.K., Morling, P. (2009) Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68, 643-653. [Online] *ScienceDirect* 10.04.2016

Gómez-Baggethun, E., de Groot, R., Lomas, P.L., Montes, C. (2010) The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics* 69, 1209–1218 [Online] *ScienceDirect* 06.04.2016

Grizzetti, B., Lanza, D., Liquete, C., Reynaud, A., Cardoso, A.C. (2016) Environmental Science and Policy 61, 194-203. [Online] *ScienceDirect* 20.04.2016

Haines-Young, R., Potschin, M. (2013) Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012. [Online] http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/GCComments/CICES_Report.pdf 18.02.2016

Kalpus, K. (2015) Võrtsjärve ökosüsteemiteenused. Magistritöö. [Online] <http://dspace.emu.ee/xmlui/handle/10492/2069> 13.05.2016

Kinzig, A.P. (2009) Ecosystem services. In: Levin, S.A. (Ed.) *The Princeton Guide to Ecology*, Oxford : Princeton University Press, 848 p (573-678 pp)

Lyytimäki, J., Petersen, L.K., Normander, B., Bezák, P. (2008) Nature as a nuisance? Ecosystem services and disservices to urban lifestyle, *Environmental Sciences*, 5:3, 161-172, <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15693430802055524> [Online] 16.04.2016

Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Liquete C., Braat, L., Berry, P., Egoh, B., Puydarrieux P, Fiorina C, Santos F, Paracchini ML, Keune H, Wittmer H, Hauck J, Fiala I, Verburg PH, Condé S, Schägner JP, San Miguel J, Estreguil C, Ostermann O, Barredo JI, Pereira HM, Stott A, Laporte V, Meiner A, Olah B, Royo Gelabert E, Spyropoulou R, Petersen JE, Maguire C, Zal N, Achilleos E, Rubin A, Ledoux L, Brown C, Raes C, Jacobs S, Vandewalle M., Connor D, Bidoglio G. (2013) Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020. Publications office of the European Union, Luxembourg. [Online] http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/MAESWorkingPaper2013.pdf 11.04.2016

Masing, V. (1992) *Ökoloogialeksikon*. Tallinn: Eesti Entsüklopeediakirjastus. 319 lk. (lk 284)

Mere- ja siseveekogude ökosüsteemi teenuste määramise ja kaardistamise metodoloogia väljatöötamine. (2016) Aruanne. Koost. Külvik, M., Kosk, A., Vilbaste, S. Tartu. [Online] <http://www.ctc.ee/labiviidud-projektid/ecosystem-services/aruanne> 25.03.2016

- Millennium Ecosystem Assessment (MEA)** (2005) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, D.C. [Online] <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf> 26.02.2016
- Mueller, H.,** Hamilton, D.P., Doole, G.J. (2016) Evaluating services and damage costs of degradation of a major lake ecosystem. Ecosystem Services. In press. [Online] *ScienceDirect*. 12.05.2016
- Mäemets, A.** (1997) Eesti ENSV järved ja nende kaitse. Valgus, Tallinn. 263 lk
- Rakko, A.** (2015) 2014. aasta harrastuskalapüük numbrites. Kalastaja. Harrastuskalastuse ajakiri, nr 76. Suvi 2015. Zero Gravity OÜ
- Sall, M., Uustal, M., Peterson, K.** (2012) Ökosüsteemiteenused. Ülevaade looduse poolt pakutavatest hüvedest ja nende rahalisest väärtusest. SEI Tallinna väljaanne nr 18. Tallinn: Säästva Eesti Instituut. [Online] <http://www.seit.ee/publications/4382.pdf> 15.03.2016
- Saunier, R.E., Meganck, R.A.** (2007) Dictionary and Introduction to Global Environmental Governance. London, Sterling (VA): Earthscan, 409 pp.
- Strategic plan for Biodiversity 2011-2020** (2010) [Online] <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=12268> 23.04.2016
- Tamre, R.** (koost.) (2006) Eesti järvede nimestik. Looduslikud ja tehisjärved. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus. 168 lk.
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)** (2008) The Economics of Ecosystems and Biodiversity. An Interim Report. [Online] http://www.teebweb.org/media/2008/05/TEEB-Interim-Report_English.pdf 10.03.2016
- The EU Biodiversity Strategy to 2020** (2011) [Online] <http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brochures/2020%20Biod%20brochure%20final%20lowres.pdf> 06.04.2016
- Valuing the Protection of Ecological Systems and Services** (2009) A report of the EPA Science Advisory Board. United States Environmental Protection Agency. [Online] [https://yosemite.epa.gov/sab/sabproduct.nsf/WebBOARD/SAB-09-012/\\$File/SAB%20Advisory%20Report%20full%20web.pdf](https://yosemite.epa.gov/sab/sabproduct.nsf/WebBOARD/SAB-09-012/$File/SAB%20Advisory%20Report%20full%20web.pdf) 16.04.2016
- Xu, X.,** Yang, G., Tan, Y., Zhuang, Q., Li, H., Wan, R., Su, W., Zhang, J. (2016) Ecological risk assessment of ecosystem services in the Taihu Lake Basin of China from 1985 to 2020. Science of the Total Environment 554–555, 7–16. [Online] *ScienceDirect* 11.05.2016
- Wang, P.W.,** Ya, J., Zhong, L.S., Meia, R. (2016) Respondent uncertainty and reliability in contingent valuation—A case of the Dalai Lake protected area. Limnologia - Ecology and Management of Inland Waters 58, May 2016, pp 59–68. [Online] *ScienceDirect* 11.05.2016

Willis, A.J. (1997) The Ecosystem: An Evolving Concept Viewed Historically. Functional Ecology 11, No. 2, 268–271. British Ecological Society [Online]
<http://www.jstor.org.ezproxy.utlib.ee/stable/2390328> 11.04.2015

Käsitajalised ja internetiallikad

Andmed kaitsealuste liikide esinemise kohta (infovahetus e-maili teel): Keskkonnaamet, looduskaitse juhtivspetsialist Kaili Viilma (kaili.viilma@keskkonnaamet.ee)

Andmed keskkonnahariduslike tegevuste kohta (infovahetus e-maili või telefoni teel):

Keskkonnaameti Jõgeva-Tartu regiooni keskkonnahariduse spetsialistid: Maarika Männil (Jõgeva mk) (maarika.mannil@keskkonnaamet.ee) ja Piret Valge (Tartu mk) (piret.valge@keskkonnaamet.ee)

Keskkonnaameti Põlva-Valga-Võru regiooni keskkonnahariduse spetsialistid: Margit Turb (Valga mk) (margit.turb@keskkonnaamet.ee) ja Helen Kivisild (Võru mk) (helen.kivisild@keskkonnaamet.ee)

RMK Elistvere Looduskeskuse juht Elle Mäerand, tel. 52 53 395

SA Vapramäe-Vellevere-Vitipalu projektijuht Triinu Pertels tel. 52 54 172

Andmed vee-erikasutusloa ja roostiku kasutuse kooskõlastuse kohta (infovahetus e-maili või telefoni teel) Keskkonnaameti spetsialistidelt:

Jõgeva-Tartu regiooni vee spetsialistid Triin Mägi (triin.magi@keskkonnaamet.ee), Kairit Kriis (Jõgeva mk) (kairit.kriis@keskkonnaamet.ee)

Põlva-Valga-Võru regiooni vee spetsialist Olavi Kärner (olavi.karner@keskkonnaamet.ee) vee spetsialist Helve Laos (tel 7868363), looduskasutuse spetsialist Annika Tuum (tel. 782 3605),

Eesti looduskaitse arengukava aastani 2020 (2012) [Online]
https://valitsus.ee/sites/default/files/content-editors/arengukavad/looduskaitse_arengukava_aastani_2020.pdf 02.02.2016

Endla looduskaitseala kaitsekorralduskava 2015–2024 (2015) [Online]
<http://loodus.keskkonnainfo.ee/eelis/GetFile.aspx?fail=-1145566082> 02.05.2016

Haanja looduspargi kaitsekorralduskava 2012-2021 (2012) [Online]
http://www.keskkonnaamet.ee/public/Haanja_Looduspargi_kodulehe_materjalid/kkk_haanja_v24_avalikustamisele.pdf 02.05.2016

Harrastuskalapüügi andmed 2013-2015 siseveekogude kaupa (Exceli failid). Andmed saadud Keskkonnaministeeriumist kalavarude osakonnast Siret Kurvetilt (siret.kurvet@envir.ee)

Harrastuskalapüügi infrastruktuuri kaardistamine, olukorra analüüs ning arendamise soovitused (2010) Lõuna-Eesti Kalastajate Klubi läbi viidud uuring. [Online] <http://www.kalastusinfo.ee/sisu/kasulikku/taristu-kaardistamine.php> 05.05.2016

Hino maastikukaitseala kaitsekorralduskava 2010-2019 (2010) [Online] http://www.keskkonnaamet.ee/kkk/Hino_MKA_KKK_2010_2019.pdf 15.04.2016

Jõevähi esinemine Eesti veekogudes seisuga 2015 (Exceli fail). Andmed saadud Eesti Maaülikoolist Margo Hurdalt (margo.hurt@emu.ee) 04.05.2016. Andmed pärit: Hurt, M., Kivistik, M. (koost.) (2016) Tegevuskava rakendamine jõevähiarude kasutamiseks ja kaitseks 2015. a. SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse finantseeritud ja Eesti Maaülikooli Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituudi teostatud projekti aruanne. Eesti Maaülikool. Tartu 2016. *Käsikiri*.

Karula rahvuspargi kaitsekorralduskava 2008 – 2018 (2008) [Online] http://www.keskkonnaamet.ee/kkk/Karula_RP_KKK_2008-2018.pdf 15.04.2016

Kääpa maastikukaitseala kaitsekorralduskava (2016-2025) eelnõu (2016) [Online] <http://www.varavald.ee/uudised/kaapa-maastikukaitseala-kaitsekorralduskava-eelnou-2016-2025> 20.05.2016

Keeri-Karijärve looduskaitseala kaitsekorralduskava 2011-2020 (2011) [Online] http://www.keskkonnaamet.ee/kkk/Keeri_Karijarve_LKA_KKK_2011-2020.pdf 05.05.2016

Keskkonnaameti keskkonnateenuste portaal: [Online] <https://eteenus.keskkonnaamet.ee/> 28.04.2016

Keskkonnaregister: [Online] <http://register.keskkonnainfo.ee> 28.04.2016

Keskkonnaseire veeb: [Online] <http://seire.keskkonnainfo.ee/> - programm väikejärvede seire 15.04.2016

Kultuurimälestiste riiklik register: [Online] <http://register.muinas.ee/public.php> 06.05.2016

Looduskaitseregistri elektrooniline andmebaas EELIS: [Online] <http://loodus.keskkonnainfo.ee> 16.05.2016

Meelva maastikukaitseala (Meelva loodusala ja Meelva linnuala) kaitsekorralduskava 2016-2025 [Online] http://keskkonnaamet.ee/public/Meelva_KKK_06.03.2015_KS_RP_veebi.pdf 02.05.2016

Meenikunno looduskaitseala (Meenikunno loodus- ja linnuala) kaitsekorralduskava 2016–2024 eelnõu [Online] http://eelis.ic.envir.ee/avalik/meenikunno_kkk_ver_17.pdf 02.05.2016

Meresõiduohutuse seadus. Vastu võetud 12.12.2001, RT I 2002, 1, 1 jõustumine 01.01.2003 [Online] <https://www.riigiteataja.ee/akt/131122010063> 03.03.2016

Pangodi maastikukaitseala kaitsekorralduskava 2015-2024 (2015) [Online]
<http://loodus.keskkonnainfo.ee/eelis/GetFile.aspx?fail=-1957430836> 05.05.2016

Peipsiveere looduskaitseala kaitsekorralduskava 2015-2024 eelnõu [Online]
http://www.keskkonnaamet.ee/public/old/KKK_Peipsiveere_v25_avalikule_valjapanekule_lisadeta1.pdf 05.05.2016

Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord. (2009) Keskkonnaministri määrus 28.07.2009 nr 44; RTL 2009, 64, 941; jõustumine 09.08.2009 - <https://www.riigiteataja.ee/akt/125112010015>

Pinnaveehaarded: pinnaveevõtt järvedest ja selle kasutus 2012-2014 (Exceli fail). Andmed saadud 05.04.2016 Keskkonnaagentuurist keskkonnanalüüsi osakonnast Kirke Naruskilt (kirke.narusk@envir.ee)

Pullijärve hoiuala kaitsekorralduskava 2010-2019 (2010) [Online]
http://www.keskkonnaamet.ee/kkk/Pullijärve_HA_KKK_2010_2019.pdf 16.04.2016

Pühapaikade andmekogu: [Online] <http://andmekogu.hiis.ee> 06.05.2016

Riigimetsa Majandamise Keskuse hooldatavate alade puhkamisvõimalused: [Online]
<http://loodusegakoos.ee/et> 16.05.2016

Tamula järve ja Vagula järve hoiualade kaitsekorralduskava aastateks 2011-2020 (2011) [Online] <http://loodus.keskkonnainfo.ee/eelis/GetFile.aspx?fail=-950607578> 10.05.2016

Tamula kaldaala saneerimisega kaasnevate mõjude KMH aruanne (2008) [Online]
<http://loodus.keskkonnainfo.ee/WebEelis/GetFile.aspx?fail=-1342838742> 28.03.2016

Tööstuspüügi andmed: Sisevee- ja rannikupüük. Kutseline sisevete püük 2013., 2014. ja 2015. aastal (koondandmed) [Online] <http://www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/kalamajandus-ja-kutseline-kalapuuk/puugiandmed> 26.03.2016

Veekogumite koondseisundid 2014 (2015) Seletuskiri veemajanduskomisjonile Eesti pinnaveekogumite seisundi 2014.a ajakohastatud vahehindangu kohta. [Online]
<http://www.keskkonnaagentuur.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/pinnavesi/veekogumite-seisundiinfo> 26.02.2016 22.02.2016

Vooremaa maastikukaitseala kaitsekorralduskava 2012-2021 (2012) [Online]
<http://loodus.keskkonnainfo.ee/eelis/GetFile.aspx?fail=921600131> 12.04.2016

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Eeva Kirsipuu-Vadi,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Väikejärvede ökosüsteemiteenuste määramise metoodika katsetamine“, mille juhendajad on Aija Kosk ja Ülo Mander,

1.1 reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 23.05.2015

Väljavõte ökosüsteemiteenuste määramise maatriksi kasutusjuhendist (Mere ja siseveekogude..., 2016, ptk 3.2)

			<i>Töö autori arvamus hindamisobjekti kohta:</i>
Varustavad teenused	Kalavaru (töõnduslik kalapüük)	kutselise kalapüügi kohta (väljastatud load ja saagid) saab infot Maaeluministeeriumi kodulehelt (valida Kalapüügiandmed ja püük siseveekogudes);	kasutus
	Roostik (materjal)	roostike niitmine kaitsealadel ja hoiualadel on kooskõlastatud Keskkonnaametis. Ülejäänud aladel niitmine kooskõlastust ei nõua. Sellistel puhkudel on ainus võimalus suhelda järveäärsete elanikega, kes tõenäoliselt peaks asjaga kursis olema;	kasutus
	Pinnaveevaru (joogiks)	Keskkonnaregistri avaliku teenuse otsingut kasutades (http://register.keskkonnainfo.ee/) saab kindlaks teha, kas järv kuulub pinnaveehaardesse (Järv->Seotud objektid);	tegelik pakkumine / kasutus
	Pinnaveevaru (muuks otstarbeks peale joomise)	pinnaveevõtuks üle 30 m³ ööpäevas on vaja vee-erikasutusluba ning selle väljastab Keskkonnaamet. Väiksemate koguste võtmiseks luba vaja ei ole. Enamjaolt on sellistel puhkudel tegemist niisutus- või kastmisvee võtmisega ning selle toimumist on võimalik hinnata järve ääres kohapeal (visuaalne vaatlus, kohalike küsitlemine). Kui järve ääres puudub inimasustus, siis on ka üsna tõenäoline, et selle vett ei tarbita (nt metsajärved, soodes ja rabades olevad järved)	kasutus
Reguleerivad ja säilitavad teenused	Elupaikade säilitamine	suuremad, sügavamad, keerukama kaldajoonega järved on mitmekesisemate elupaikadega, pakkudes paremini selle tüübi teenuseid. Arvestama peab ka avavee veesamba elupaikadega, mis mõjutavad eriti pelaagiliste kalade ja planktoni levikut. Morfomeetria kohta saab kasutada MOI indeksit. Kaldajoone keerukust (liigendatust) väljendatakse vastava indeksiga (Tamre, 2006) ja andmed on saadavad Keskkonnaregistrist (http://register.keskkonnainfo.ee/envreg/main#HTTTPD6Ql7dPLBiu16AxSAKqIAimS7NWZGG);	tegelik pakkumine / kasutus
	Kaitsealused ja võtmeliigid, looduslikud kooslused ning nende tasakaalu säilitamine	I kategooria kaitsealuste liikide esinemise kohta saab infot Keskkonnaametist, II ja III kategooria liikide kohta Keskkonnaregistrist (Järv->Seotud objektid). Koosluste kohta leiab infot erialakirjandusest (nt Mäemets "Eesti NSV järved ja nende kaitse", 1977) kui ka seire- (http://seire.keskkonnainfo.ee/index.php?option=com_content&view=article&id=2129&Itemid=3) ja uuringuaruannetest;	tegelik pakkumine / kasutus
	Vee looduslikkuse tagatus	Heitvee väljalasu olemasolu kohta leiab infot Keskkonnaregistrist (Järv->Seotud objektid);	tegelik pakkumine / kasutus
	Hüdrodünaamika säilitamine ja kaitse üleujutuste eest	seda esineb vaid järvedes, mis on ühenduses jõgedega ja mille veetase võib suures ulatuses (üle 1 m) kõikuda (näiteks Emajõgi ja sellega ühenduses olevad järved, nagu Võrtsjärv, Keeri, Kalli jne).	tegelik pakkumine / kasutus
Kultuurilised teenused	Puhkamiseks sobivad keskkonnatingimused	kas järve ääres on olemas puhkamiseks sobilik avalikult kasutatav taristu (ujumiskoht, käimlad jne). Oluline on ka pääs järveni, nii jalgsi kui ka transpordivahendiga;	tegelik pakkumine / kasutus
	Harrastuskalastuseks ja jahinduseks sobivad keskkonnatingimused	kas järve ääres on olemas vastav taristu (ligipääsuteed, parklad, paadislipi või paadi vettelaskmise koha olemasolu, kallasraja läbitavus). Kalavaru seisu hinnangud on olemas erialakirjanduses kui ka seire- ja uuringuaruannetes. Viimased võivad olla tellitud nii Keskkonnaameti, Keskkonnaministeeriumi kui ka kohalike omavalitsuste poolt. Arvestada tuleb ka järve populaarsust kalastamiskohana. Selleks saab küsida infot kohalikult omavalitsuselt või teha otsinguid erialafoorumites. Järvel kalastamisega seotud ürituste info (kalapüügivõistlused) on kättesaadav harrastuskalastajate veebilehtedel (nt kodulehel www.kalastusinfo.ee). Jahinduses vaadatakse järve kasutatavust küttimiseks ning selle kohta omab infot järve asukohajärgset jahipiirkonda kasutav jahindusorganisatsioon (täpsem info Keskkonnaametist);	tegelik pakkumine / kasutus
	Vähipüük	kas järvele on väljastatud lube vähipüügiks ning kas püügi käigus on ka jõevähke saadud –selle kohta saab infot Keskkonnaametist. Kuna lubade arv on piiratud, ei pruugi see aga kajastada tegelikku olukorda ning soovivat on uurida Keskkonnaametist ka jõevähi esinemise kohta hinnatavas järves;	tegelik pakkumine / kasutus
	Võimalused teadusuuringuteks	selleks pakuvad võimalust sisuliselt kõik järved. Kõik sõltub eesmärkidest. Enim huvipakkuvad on ehk rikutud (ekstreemsed) või vastupidiselt hästi väljakujunenud ökosüsteemiga (esinduslikud) järved. Infot leiab rakendusuuringute aruannetest, samuti teadusartiklite andmebaasidest;	tegelik pakkumine / kasutus
	Õppetegevuse võimalused	siin arvestatakse nii järve teenuseid komplekselt (milliseid ja kui palju liike võib sealt leida, huvipakkuvate koosluste olemasolu jne) kui ka õppetöö läbiviimist füüsiliselt. Infot saab keskkonnaharidusega tegelevatest organisatsioonidest (nt Keskkonnaameti ja RMK keskkonnahariduskeskustest);	tegelik pakkumine / kasutus
	Inspiratsiooniallikas loome-tegevuseks	on lähtunud asjaolust, et mida looduslähedasem on veekogum, seda rohkem inspiratsiooni ta pakub. Ka ümbritseva maastiku looduslähedus on oluline;	tegelik pakkumine / kasutus
	Looduslikud sümbolid (pühapaigad, rahvuslikud sümbolid)	kehtib põhimõte, et mida looduslikum on veekogum, seda rohkem saab olla pühapaiku. Kasutada võib interneti allikaid kultuurimälestiste kohta (http://andmekogu.hiis.ee/nimekiri , kultuurimälestiste riiklikust registrist http://register.muinas.ee/public.php).	tegelik pakkumine / kasutus
Abiootilised teenused	Hüdrotermaalenergia	selle kasutamiseks peab olema Keskkonnaameti luba, kust saab teavet kasutuse kohta;	kasutus
	Transport	siin mõeldakse ainult navigeerimist (laevatatavad siseveekogud) või transporti jääkattel (ametlikud jääteed). Laevatatavad siseveekogud on loetletud meresõiduohutuse seaduses ning jääteede kohta saab infot maanteeameti kodulehelt. Praegu on järvedest ametlik jäätee olemas ainult Peipsi järvel.	tegelik pakkumine / kasutus
	Muda/lubjavaru	järvemuda (sh järvelubi) ammutamine toimub kaevandamisloa alusel ning seda väljastab Keskkonnaamet. Siinkohal ei arvestata järve puhastamise või süvendamise käigus välja kaevatud muda (setteid)	kasutus

Valimi järvede taustaandmed Keskkonnaregistrist, kui ei ole märgitud teisiti

VEEKOGUMI NIMI	Alamvesikond	Maakond	kood	saarte arv* / pindala ha	veepeegli pindala (ha)	keskmine sügavus (m)	max sügavus (m)	kaldajoone pikkus (m)	valgala pindala (km2)	veevahetus (korda aastas)	kaldajoone keerukus**	Morfomeetria indeks***	Tüpol kuuluvus VRD järgi	Limnoloogiline tüüp	Pinnaveekasutus: veehaare ja inimasustus (maakasutus) järve vahetus läheduses	Seotud veekogud	Kaitsealused liigid keskkonna-registris (seotud objektid ja/või objektid kaardilt)	Kaitsealuste liikide arv ja liigid Keskkonnaameti päringust	Kaitsealad, piiranguvööndid MKA - maastikukaitseala LKA - looduskaitseala pv. - piiranguvöönd skv. - sihtkaitsevöönd
(Nohipalo) Valgõjärv	Peipsi	Põlva	2129700_1	0	7	6,2	12,5	1 096	p/a	p/a	1,17	-0,58	5	Oligotroofne	inimasustus puudub, LKA	Mäemets: peamiselt sademete veest toituv umbjärv	vingerjas	3: järv-lahnarohi (II kat), vesilobeelia (II kat), vingerjas (III kat),	Meenikunno LKA, Meenikunno skv.
Kõstrijärv	Mustjõe	Valga	2133700_1	0	11,5	3,3	4,4	2 123	1,8	1	1,77	0,96	2	Makrofüüdijärv	kaks majapidamist järve kaldal (maatulundus-, elamumaa);	Mäemets: nähtavasti allikaterikas lähtejärv, mis saadab oma vee kraavide ja Mäliste oja kaudu Aheru järve	laiuujur, lai-tõmmuujur	5: mudakonn (II kat), laiujur (III kat), lai-tõmmuujur (III kat), hännak-rabakiil (III kat), suur-rabakiil (III kat)	Karula RP, Rebäsemõisa-Kolski pv.
Verevi järv	Peipsi	Tartu	2093200_1	0	11,7	3,6	11	2 759	1,1	1	2,28	0,06	3	Hüpertroofne	elamud lähedal (üldkasutatav, maatulundus-, elamumaa);	Kavilda jõe lähe; Käo oja suue	suur-rabakiil, valgelaup-rabakiil, hännak-rabakiil, vareskaera-aasasilmik	7: veelendlane (II kat), suurvidevlane (II kat), põhja-nahkhiir (II kat), suur-rabakiil (III kat), hännak-rabakiil (III kat.), valgelaup-rabakiil (III kat) ja vareskaera-aasasilmik (III kat)	Elva-Peedu metsapark
Rõuge Suurjärv	Peipsi	Võru	2140300_1	0	15	11,9	38	1 566	25,8	4	1,14	-0,93	3	Kalgiveeline eutroofne	elamud lähedal (maatulundus-, elamumaa, ühiskondlike ehitiste maa)	läbiv Rõuge (Aiju) jõgi; Mäemets: läbivool keskmise tugevusega; rohkesti kalda- ja põhjaallikaid	vingerjas, saarmas, rohe-tondihobu	5: põhja-nahkhiir (II kat), pargi-nahkhiir (II kat), tiigilendlane (II kat), veelendlane (II kat), saarmas (III kat)	Haanja LP (maastikukaitseala), Keskusala pv.
Nohipalo Mustjärv	Peipsi	Põlva	2129800_1	0	22,2	3,9	8,9	2 324	9,7	3	1,39	0,91	4	Atsidotroofne	inimasustus puudub, LKA	Rebasemäe oja lähe			Meenikunno LKA, Mustjärve pv.
(Kaarepere) Pikkjärv	Peipsi	Jõgeva	2056900_1	0	57,5	2,3	3,7	4 747	24,6	4	1,77	2,74	2	Makrofüüdijärv	otse järve kaldal elamuid ei ole	Kahaoja peakraav suubub, Nava oja läbib	rohetondihobu	3: põhja-nahkhiir (II kat), veelendlane (II kat), hink (III kat)	Vooremaa MKA, Vooremaa pv., Nava skv
Pulli järv	Mustjõe	Võru	2155200_1	0	63,1	3,9	7,1	3 214	3,6	p/a	1,14	2,18	5 ⁱ	Oligotroofne	järve vahetus läheduses asula, elamud	Mäemets: Järv toitub peam sademetest, läänes mõned allikad; väljavool põhja pool paiknevasse Misso Saarjärve	vingerjas	9: vesilobeelia (II kat), ujuv jõgitakjas (II kat), järv-lahnarohi (II kat), vahelduvõiene vesikuusk (II kat), põhja-nahkhiir (II kat), pargi-nahkhiir (II kat), veelendlane (II kat), vingerjas (III kat), valge vesiroos (III kat)	Pullijärve hoiuala
Jõemõisa järv	Peipsi	Jõgeva	2057600_1	0	71,6	2,6	3,2	7 435	216	29	2,48	3,11	2	Makrofüüdijärv	järve idakaldal krunt Unistuse (Pedassaare küla all)	läbiv Kääpa jõgi	vingerjas, hink	2: hink (III kat), vingerjas (III kat)	Kääpa MKA, Pedassaare skv, Tammeluha pv
Meelva järv	Peipsi	Põlva	2113600_1	1 / 0,6	75,4	2	3,2	6 638	13,4	2	2,16	3,16	4	Atsidotroofne	lõunaosa ida-kaldal Haudemäe puhkemaja; põhjaosas krunt/majapid. Järveääre; (puidu?)töökoja kompleks	Toolamaa oja lähe		3: veelendlane (II kat), suurkõrv (II kat), pargi-nahkhiir (II kat)	Meelva MKA, Meelva skv.

VEEKOGUMI NIMI	Alamvesikond	Maakond	kood	saarte arv* / pindala ha	veepeegli pindala (ha)	keskmine sügavus (m)	max sügavus (m)	kaldajoone pikkus (m)	valgala pindala (km ²)	veevahetus (korda aastas)	kaldajoone keerukus**	Morfomeetria indeks***	Tüpol kuuluvus VRD järgi	Limnoloogiline tüüp	Pinnaveekasutus: veehaare ja inimasustus (maakasutus) järve vahetus läheduses	Seotud veekogud	Kaitsealused liigid keskkonna-registris (seotud objektid ja/või objektid kaardilt)	Kaitsealuste liikide arv ja liigid Keskkonnaameti päringust	Kaitsealad, piiranguvööndid MKA - maastikukaitseala LKA - looduskaitseala pv. - piiranguvöönd skv. - sihtkaitsevöönd
Karijärv	Peipsi	Tartu	2084300_1	0	82,1	5,7	14,5	5 057	11,1	1	1,57	1,73	3	Kalgiveeline eutroofne	lõunaosas Vastsetalu järve vahetus läheduses üle 10 elamu (suvekodu)	läbiv Karioja (oja); järve suubub väikesi ojasid ja kraave	vesiroos	3: hink (III kat), vingerjas (III kat), vesiroos (III kat)	Keeri-Karijärve LKA, Keeri-Karijärve pv., Kõia skv
Pangodi järv	Peipsi	Tartu	2100600_1	2 / 0,4	92,8	3,9	11,1	8 078	9,3	1	2,37	2,12	3	Kalgiveeline eutroofne	vahetult järve ääres elamuid ei ole; Vana-Pööri kaugemal ja oma tiikidega	Luhasoo oja lähe	vingerjas, hännak-rabakiil	3: hännak-rabakiil (III kat), vingerjas (III kat), valge-vesiroos (III kat)	Pangodi MKA, Pangodi pv.
Keeri järv	Peipsi	Tartu	2084100_1	2 / 0,1	127,7	3	4,5	8 987	408	30	2,24	3,35	2	Kalgiveeline eutroofne	vahetult järve ääres elamuid ei ole	läbiv Elva jõgi, Keresoja, Karioja, Keeri oja suue; mitmed kraavid	vingerjas, hännak-rabakiil	3: tõugjas (II kat), hink (III kat), vingerjas (III kat)	Keeri-Karijärve LKA, Keeri-Karijärve pv., Härjanurme merikotka püsielupaiga sihtkaitsevöönd
Elistvere järv	Peipsi	Jõgeva	2065100_1	0	129	2	3,5	9 789	171	11	2,43	3,61	2	Makrofüüdijärv	vahetult järve ääres elamuid ei ole	läbiv Amme jõgi, Nava oja, Juula kraavi suue	laiujur, hink	3: hink (III kat), laiujur (III kat), mustviires (III kat)	Vooremaa MKA, Vooremaa pv
Kaiu järv	Peipsi	Jõgeva	2057800_1	0	134,4	2,6	3	6 179	216	14	1,50	3,80	2	Kalgiveeline mikstroofne	2-3 majapidamist järve idakaldal	läbiv Kääpa jõgi	vingerjas, hink	2: hink (III kat), vingerjas (III kat)	Kääpa MKA, Pedassaare skv., Tammeluha pv.
Ähijärv	Mustjõe	Võru	2136000_1	2 / 0,2	181,2	3,8	5,5	9 849	14,7	p/a	2,06	3,49	2 ^{II}	Kalgiveeline eutroofne	Mitmeid majapidamisi (sh rendi) järve kaldal	Ahelo jõe lähe	hink	5: veelendlane (II kat), põhja-nahkhiir (II kat), pargi-nahkhiir (II kat), suurvidevlane (II kat), hink (III kat)	Karula RP, Mähkli pv., Palu-Labassaarõ skv., Ähijärve pv., Plaagi skv., Saarjärve skv., Peräjärve skv., Kahrkolga skv.
Kalli järv	Peipsi	Tartu	2085400_1	0	198,7	1,1	1,4	11 634	82,8	9	2,33	4,96	2	Makrofüüdijärv	aastaringne inimasutus puudub, LKA	läbiv Kalli jõgi	vingerjas, hink	3: tõugjas (II kat), hink (III kat), vingerjas (III kat)	Peipsiveere LKA, Ahunapalu pv., Haabsaare pv., Emajõe-Ahja pv., Suursoo skv.
Hino järv	Mustjõe	Võru	2155500_1	6 / 5,1	206,8	3,1	10,4	11 862	7,5	p/a	2,33	2,99	2	Oligotroofne	5-6 majapidamist (sh rendi) järve kaldal	Mäemets: sissevool mõnedest kraavidest, väljavool Kivikraavi kaudu Mustjärve, sealt Pedetsi jõkke	valge vesiroos	6: vesi-lobeelia (II kat), suurkõrv (II kat), suurvidevlane (II kat), põhja-nahkhiir (II kat), veelendlane (II kat), pargi-nahkhiir (II kat)	Hino MKA, Hino pv., Idinä skv., Hino skv.
Tamula järv	Peipsi	Võru	2126200_1	0	211	4,2	7,5	7 191	14	0,4	1,40	3,34	2	Kalgiveeline eutroofne	järv asub linna piires, kaldal mitmeid majapidamisi	Vahejõe, Vanajõe lähe, Haraku oja suue	vingerjas, hink	6: tiigilendlane (II kat), suurvidevlane (II kat), põhja-nahkhiir (II kat), pargi-nahkhiir (II kat), hink (III kat), vingerjas (III kat)	Tamula järve hoiuala
Kaiavere järv	Peipsi	Jõgeva	2057100_1	0	246,5	2,8	5	8 536	92,2	3	1,53	3,90	2	Kalgiveeline eutroofne	Järve kaldal Vudila mängumaa/veepark; elamuid otse kaldal ei ole	Kõlaoja suue, läbiv Amme jõgi;	hink	5: põhja-nahkhiir (II kat), suurvidevlane (II kat), pargi-nahkhiir (II kat), veelendlane (II kat), hink (III kat)	Vooremaa MKA, pv.
Endla järv	Peipsi	Jõgeva	2052800_1	34 / 38,5	285,9	1,5	2,4	28 056	433	31	4,68	4,78	2	Makrofüüdijärv	inimasustus puudub, LKA	Läbiv Põltsamaa jõgi, Linnussaare oja, Nava jõe, Mustjõe, Koidu peakraavi ja Endla peakraavi (Põllussaare kraav) suue, Räägu kanali lähe	hännak-rabakiil, rohetondihobu, laiujur, tõmmuujur	7: nõtkes näkirohi (I kat), tiigilendlane (II kat), veelendlane (II kat), põhja-nahkhiir (II kat), rohe-tondihobu (III kat), lai-tõmmuujur (III kat), laiujur (III kat)	Endla LKA, Endla järve ja Sinijärve skv., Nava-Kaerasaare skv., Toodiksaare skv., Linnussaare loodusreservaat

VEEKOGUMI NIMI	Alamvesikond	Maakond	kood	saarte arv* / pindala ha	veepeegli pindala (ha)	keskmise sügavus (m)	max sügavus (m)	kaldajoone pikkus (m)	valgala pindala (km ²)	veevahetus (korda aastas)	kaldajoone keerukus**	Morfomeetria indeks***	Tüpol kuuluvus VRD järgi	Limnoloogiline tüüp	Pinnaveekasutus: veehaare ja inimasustus (maakasutus) järve vahetus läheduses	Seotud veekogud	Kaitsealused liigid keskkonna-registris (seotud objektid ja/või objektid kaardilt)	Kaitsealuste liikide arv ja liigid Keskkonnaameti päringust	Kaitsealad, piiranguvööndid MKA - maastikukaitseala LKA - looduskaitseala pv. - piiranguvöönd skv. - sihtkaitsevöönd
Vagula järv	Peipsi	Võru	2126100_1	2 / 0,5	602,8	5,3	11,5	17 832	495	5	2,05	3,96	3	Kalgiveeline eutroofne	järve kaldal paar-kolm majapidamist, ülejäänud eemal; Vagula kalakasvatus: Andressel AS, 2007.a. kevadel lõpetati kalakasvatus	Läbiv Võhandu jõgi, Savioro, Soe ja Ura oja suue, Ketsi kraavi suue	vingerjas, hink	6: põhja-nahkhiir (II kat), pargi-nahkhiir (II kat), veelendlane (II kat), mustviires (III kat), hink (III kat), vingerjas (III kat)	Vagula järve hoiuala
Saadjärv	Peipsi	Tartu	2065300_1	0	723,2	8	25	19 000	31,9	p/a	1,99	3,36	3	Kalgiveeline eutroofne	OÜ Voorepealse köögiviljad veevõtukoh: vee erikasutusluba nr L.VV/326116; kaldal mitmeid majapidamisi	Mudajõe lähe, Kaebli soo ja Kukulinna peakraavi suue	vingerjas, hink	4+1: tiigilendlane (II kat), veelendlane (II kat), hink (III kat), vingerjas (III kat); väga haruldane järvepall (ettepanek III kat kaitse alal võtmiseks)	Vooremaa MKA, Vooremaa pv., Saadjärve park

* Saarte arv: Tamre, R. (koost) (2006). Eesti järvede nimestik. Looduslikud ja tehisjärved.

** Kaldajoone keerukus: autori arvutused $SLD = \frac{L}{2\sqrt{\pi A}}$ kus L on kaldajoone tegelik pikkus (m), A on pindala (m)

*** Morfomeetria indeks: autori arvutused

Tüpoloogiline kuuluvus veeraamdirektiivi järgi, välja on toodud valimis esinevate tüüpide kirjeldused:

2 - keskmise karedusega kihistumata

3 - keskmise karedusega kihistunud

4 - pehme- ja tumedaveeline

5 - pehme- ja heledaveeline

ⁱ Pulli järve tüpol. kuuluvuseks Eesti pinnaveekogumite seisundi 2014.a vahehinnangu Lisa 1 järgi on 3 (mitte 5, nagu keskkonnaregistris)

ⁱⁱ Ähijärve tüpol. kuuluvuseks Eesti pinnaveekogumite seisundi 2014.a vahehinnangu Lisa 1 järgi on 3 (mitte 2, nagu keskkonnaregistris)

Valimi järvede taustaandmed Keskkonnaregistrist, kui ei ole märgitud teisiti

VEEKOGUMI NIMI	Lisainfo: kaitsekorralduskavad, A.Mäemets "Eesti ENSV järved ja nende kaitse"	Puhkamiseks sobiv taristu jms: andmed RMK kodulehelt, kaitsekorralduskavadest (KKK) vm	Taustinfo harrastuskalastuse ja jahinduse kohta (vt ka eelmist tulpa): Mäemets 1977, Harrastus Lõuna-Eesti Kalaste Klubi eestvedaja Lea Saare (LS) hinnang järvele (0-4)	Vähipüük: andmed Maaülikoolist - sh jõevähi arvukus parimas lõigus, tähtsus vähiveekoguna; KKK; Mäemets 1977	Õppetegevuse võimalused ja reaalne kasutus formaalhariduses	Looduslikud sümbolid M.Kõivupuu (MK) hinnang väärtusele M.Hiiemäe (MH) hinnang väärtusele
(Nohipalo) Valgõjärv	KKK: kaldal peaaegu kõikjal liivased, vähe soostunud, ümber okasmets; vesi nõrgalt happeline; vee-elustik vaene nii liigiliselt kui hulgal. Mäemets: kaldad liivased, vähe soostunud; umbjärv; Järve taimestik 1972.a. liigivaene - 13 liiki; veesisest taimestikku oli rohkesti, ujulehtedega ja kaldaveetaimestikku vähe. Põhjaloostik hulgalt keskmine; kalastikus domineerib ahven, veidi ka haugi.	RMK: 20-25 m kaugusel: lõkkease grillrestiga, infomaja, puukuur, kuivkäimla, parkla 5-6 autole; telkimine ei ole lubatud	2014.a. seire katsepüügis mudamaim ja haug, 2013.a. ka särg. kaitsealal on lubatud pidada jahti 21.oktoobrist kuni 31. jaanuarini Mäemets: kalastikus domineerib ahven, veidi ka haugi.	Mäemets: vähk puudub Maaülikool: pole uuritud	Asulatest kaugel; oligotroofne veekogu, taristu olemas; õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	MK: 2
Köstrijärv	KKK: puhkemajanduslikult oluline (looduslik väärtus ei ole nii olul.); Mäemets: kaldad valdavalt kõrged, põllustatud; põhjas paks kiht musta muda, mida katab taimevaip; taimestik liigirikas (22); võrdlemisi planktonivaene;	järve ääres osa Karula-Lüllemäe Tervise- ja Spordikeskuse hallatavast terviserajast	Mäemets: kalafauna on ilmselt vaesunud, põhilised asukad koger, särg ja ahven.	Maaülikool: uuritud pole	Lüllemäe keskuse lähedal - koolile jalutuskäigu kaugusel; õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	MK: 2 MH: 1
Verevi järv	Mäemets: põhjas, läänes sooriba, läänes männi-kuusemets, idas pargilaadne männik; v.a. idakallas, on kaldad soostunud, mudased, turbased; järve põhi mudane; taimestik liigirikas (28), kalafaunas üle 10 liigi;	Elva linnas, kasutusel nn ujula; hooldatud, lisateenustega	Mäemets: Latika-haugijärv; LEKK: Asub Elva linnas. Telkimiskoht pole tähistatud kuid sageli kasutatakse selleks järve lõunaosas olevat murumaad. Taristu hästi välja arendatud Elva linna poolt. LS: 2	Mäemets: vähistik hukkus katku tagajärjel, ilmselt ei ole taastunud; uuritud pole	Asub Elva linnas - koolidele jalutuskäigu kaugusel; piirkonnas Vapramäe, Vellavere keskused; õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	Mäemets: muistendi järv on järg oma nime saanud sellest, ta on tulnud karistama Uku ohvripaiga rüüstajaid, kelle veri on värvinud vee punaseks MK: 2 MH: 3
Rõuge Suurjärv	KKK: esinduslikkus - Natura elupaigakihilt hinnang: B Mäemets: taimestik 1955.a. 22 liiki; kuni 8m sügavusel; põhjaloostikku võrdlemisi vähe; kalastik peam. ahven, särg, ka haug, kiisk jm (mainitud 13 liiki)	Edelakaldal osa RMK Rõuge ürgoru matkarajast; olemas ujumiskoht; (tasuline: kanuu, vesiratta, paadilaenutus)	kallasrada osaliselt läbitav; võistlus: Rõuge Purakas (VV) Kalastuskaardiga 2,5 kg; LEKK: Läänest üle põhja kagusse ümbritseb järve sõidutee. Rõuge asula juures asub ujumiskoht, kus on olemas ka parkla ja WC. Metsa all olemas ka RMK Rõuge Suurjärve lõkkekoht. Järve kirdeosas olemas paadilaenutus. LS:3	Maaülikool: puudub / vähe tähtis 2003.katsepüügis vähki ei esinenud; kaldavõõtme sobivus keskpärane; Mäemets: hiljuti olnud jõevähki?;	Asub Rõuge valla keskuses - koolile jalutuskäigu kaugusel, samas on seal mitmeid järvi; õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	Mäemets: Rahvamuistend: järve põhja vajunud kirik, kuhu korraga läinud seitse venda. MK: 2 MH: 2
Nohipalo Mustjärv	KKK: järve kaldal madalad, soised, lõunaosas raskesti ligipääsetavad; väga happeline, punakaspruun vesi; taimestikuvaene;	RMK Nohipalo lõkkekoht: 4 grillrestidega lõkkekohta, üks kaetud lõkkekoht, 2 laud-pinki katusealusega, 3 laavut, puukuur, kuivkäimla, parkla 10 autole	Mäemets: ainsaks kalaks on vähesel hulgal esinev haug; 2014.a. seire katsepüügil ühtki kala ei tabatud. LS: 1	Mäemets: jõevähk puudub; Maaülik:pole uuritud	Asulatest kaugel; taristu olemas; õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	MK: 2
(Kaarepere) Pikkjärv	KKK: reostustundlik, elustiku põhjasl tugevalt eutroofne; talvel ummuksisse; taimeliike 25, veeseligrootuid 19, kalaliike 9, linnuliike 18, sh 6 kaitsealust; imetajatest kobras, mink, saarmas.	Vallavalitsuse hallatav Pikkjärve puhkeala - purre paatidele, redelid vetteminekuks; KKK: 2 paadisilda, supelrand	LEKK: Järvele pääseb vaid kirdekaldast, Kaarepere küla alt. Autod saab parkida 200 m järvest asuvasse tähistatud parklasse. Taristu kuulub Palamuse Vallale. LS: 2	Mäemets: puuduvad eeldused jõevähi esinemiseks; Maaülik: pole uuritud; KKK: kuna järv jääb sageli ummuksisse, siis ei saa teda perspektiivsete heade vähiveekogude hulka liigitada	Asulas on lasteaed, lähim kool on Palamuse Gümnaasium. Piirkonnas mitmeid veekogusid. õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	Mäemets: Järve idakalda lähedal kalme, nn Kabelimägi, ilmselt 1.-2.saj; Pikkjärves olevat vesi ulatunud Kalevipojale põlvini.Muistendeis räägitakse ka Pikkjärve osalisest äraviimisest vetevaimu poolt, Kalevipoja plaanist Pikkjärv kinni ajada jne. MK: 2 MH: 3

VEEKOGUMI NIMI	Lisainfo: kaitsekorralduskavad, A.Mäemets "Eesti ENSV järved ja nende kaitse"	Puhkamiseks sobiv taristu jms: andmed RMK kodulehelt, kaitsekorralduskavadest (KKK) vm	Taustinfo harrastuskalastuse ja jahinduse kohta (vt ka eelmist tulpa): Mäemets 1977, Harrastus Lõuna-Eesti Kalaste Klubi eestvedaja Lea Saare (LS) hinnang järvele (0-4)	Vähipüük: andmed Maaülikoolist - sh jõevähi arvukus parimas lõigus, tähtsus vähiveekoguna; KKK; Mäemets 1977	Õppetegevuse võimalused ja reaalne kasutus formaalhariduses	Looduslikud sümbolid M.Kõivupuu (MK) hinnang väärtusele M.Hiiemäe (MH) hinnang väärtusele
Pulli järv	KKK: hea esinduslikkusega elupaigatüüp (liiva-alade vähetoiteline järv), omab kõrget looduskaitselist väärtust; 2008.a. vesi aluseline, palju üldlämmastikku, zooplanktoni, põhjaloomastiku näitajad kesised, kaitsealused taimed kaetud niitvetikatega; suvel sinivetikatest veeõitsengud; ilmselt täiendav toitainete sissevool talu maadelt; hea kalastiku koosseisuga liigirikas järv; nähtud järvekauri.	Järve ääres ujumiskoht; (tasuline: Pullijärve puhkeküla: 2-in käpingud 16-le, kanuuga, pedaali- või aerupaadi laenutus)	Järv asub Misso asula läänepoolses küljes. Asula lähedalt pääseb järvele läbi pargi. Järve põhjaosast kulgeb tee, kustkaudu on võimalik samuti järveni pääseda. Loodenurgas asub RMK Pullijärve matkamaja, kus on olemas ka avalik purre.	KKK: sobivaid elupaiku leidub. Maaülikool: puudub / vähe tähtis 2004 jõevähk puudus (katsepüük idakalda lõigus), puudub ka värskem dokumenteeritud info vähi varasema esinemise kohta. Bon peam III. 2015 katsepüük lääne ja põhjakaldas saagita. Mäemets: II MS ajal vähikatk, vähistik pole toimunud	Asula (Misso alevik) juures, kus kool ja lasteaed; õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	MK: 2 MH: 2
Jõemõisa järv	KKK: oht - valgalalt sisse voolav saaste ja toitaineterikkad kuivenduveed; kalastiku koosseis väga hea, ahvenat vähe.	RMK Jõemõisa lõkkekoht: infotahvel, 2 varikatusega laud-pinki ja kattega lõkkeaset, puukuur lakas magamise võimalusega, trepp ja kompostkäimla. Lubatud telkimine (kuni 10 telki); Tammeluha matkarada osaliselt Jõemõisa ja Kaiu järve kaldal	Olemas MTÜ Kaiu Kalaklubi; LEKK: RMK taristu, mis on hästi välja arendatud. Lõkkeplatsil olemas 2 ahju ja 2 istumiskohta, järveni viib järsust astangust alla trepp. Paadi sisselaskmiskoht asub väljavoolul (Kääpa jõgi) Saare-Pala-Kodavere mnt silla juures.	Maaülik: pole uurinud	Asulatest kaugel, taristu olemas; lähedal Saarjärv, kus tehakse õuesõppeprogramme. Jõemõisa järve ääres õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	MK: 2 MH: 2
Meelva järv	KKK: huumustoitelised järved - seisund B; Mäemets: järv on kalavaene; väga suure teadusliku tähtsusega kui erakordselt haruldusterikas ökosüsteem;	Põhjaosa idakaldal avalik puhkeplats ja ujumiskoht; Meelva järvest ca 300m RMK Meelva matkaonn (tasuline: Haudemäe puhkemaja 10 in., paatide, kanuude ja vesijalgrataste laenutus);	Mäemets: järv on kalavaene, leidub ahvenat, haugi. LS: 1	Mäemets: jõevähk puudub; Maaülik: pole uurinud	Räpina ca 12 km kaugusel, kus olemas paisjärv; taristu puudulik. õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	Mäemets: järve ääres olevat muiste asunud rauasulatusahi. MK: 2 MH: 1
Karijärv	KKK: bentiilise mändvetikakooslustega vähe- kuni kesktoiteline kalgiveeline järvetüüp; kaldal valdavalt madalad, allikaterohked, mudased; ida- ja edelaosas kohati ka liivased; suurtaimestikus 40 liiki, taimestiku hulk keksmine; põhjaloomastikku väga vähe; kalastik keskmiselt liigirikas (ca 10 liiki); Meeri-Karijärve lamminiit; registreeritud vähemalt 7 liiki;	KKK: idakaldale on rajatud lõkkepaik; Kaldal on valdavalt madalad, allikaterohked ja mudased, ida- ja edelaosas kohati ka liivased.	KKK: Kalastik on keskmiselt liigirikas (eri andmetel 7- 13 liiki, tõenäoliselt umbes 10) LEKK: Autoga ligipääs järveni on võimalik vaid läbi tähistatud eramaade kagukaldalt. Jalgsi pääseb järveni läänekaldalt Tavitse küla alt. Vallal on plaanis seda teed korrastada nii, et järve vahetusse lähedusse pääseks ka autoga. LS: 4	Maaülik: keskmine / tähtis; 2014 CPUE ühes lõigus 1,7, teistes alla 1. KKK: Üksikud isendid, elupaiku vähe; Mäemets: katk kaotas 19.saj lõpus; pole taastunud;	Taristu puudulik; piirkonnas suuremad keskused Elva, Puhja, Tartu, kuid on ka parema ligipääsetavusega veekogusid; õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	MK: 2 MH: 2
Pangodi järv	KKK: väga hea kalastiku koosseisuga järv; tähtis vähiveekogu; järve veetaset on alandatud, läbi aegade inimkoormus olnud järvele üsna suur; Natura elupaigatüüp 3150 looduslikud rohketoitelised järved; selgrootute ja kalastiku seisund järves 2011.a. hea;	RMK Pangodi lõkkekoht: Laud-pingid varikatusega, kattega lõkkease, pingid, puude varjualune ja käimla. Lubatud telkimine (kuni 5 telki); parkla 30 autole; Pangodi telkimisala: Parkla, infotahvel, 3 kohas kattega lõkkeasemed, laud-pingid varikatusega, 3 lõkkeaset lõkkerestiga, 18 pinki, puukuur, 2 käimlat ja riietuskabiinid, valla poolt rajatud aktiiv-puhkuse elemendid, võrkpalliplats. Ruumi 30 telgile	LEKK: RMK lõkkekoht paikneb Pikksaarel, kohaliku omavalitsuse lõkkekoht Palumäel. Lisaks on olemas purdekoht endise meierei juures kuid sealne järvele mineku koht on tähistatud eramaa sildiga. Järveni pääseb ka Otepää-Tartu mnt ääres asuvast ujumiskohast. Seal on järveni pääs autodele suletud kuid sellest hoolimata sõidetakse ka seal kaldaalale, et paate vette lasta. LS: 4	Maaülikool: väga kõrge / tähtis Eesti parimaid vähiveekogusid. 2015 asustusmaterjali väljapüük 1785 tk.	Taristu v. hea; õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	Mäemets: järve põhjas olevat kirik MK: 2 MH: 3

VEEKOGUMI NIMI	Lisainfo: kaitsekorralduskavad, A.Mäemets "Eesti ENSV järved ja nende kaitse"	Puhkamiseks sobiv taristu jms: andmed RMK kodulehelt, kaitsekorralduskavadest (KKK) vm	Taustinfo harrastuskalastuse ja jahinduse kohta (vt ka eelmist tulpa): Mäemets 1977, Harrastus Lõuna-Eesti Kalaste Klubi eestvedaja Lea Saare (LS) hinnang järvele (0-4)	Vähipüük: andmed Maaülikoolist - sh jõevähi arvukus parimas lõigus, tähtsus vähiveekoguna; KKK; Mäemets 1977	Õppetegevuse võimalused ja reaalne kasutus formaalhariduses	Looduslikud sümbolid M.Kõivupuu (MK) hinnang väärtusele M.Hiiemäe (MH) hinnang väärtusele
Keeri järv	KKK: penikeelte- ja klibukakooslustega looduslikult rohketoimeline järvetüüp; kaldad madalad, mudased või turbased; õõtsiku pealetung; rohkesti suurtaimestikku (30 liiki), põhjaloomastikku väga vähe; kalastik liigirikas (ca 20); peatuhatena registreeritud vähemalt 7 liiki; järve ääres rändlindude massiline peatuspaik.	KKK: mitteametlik, peamiselt kalastajatele mõeldud parkla ja väike laagripaik asuvad Keeri järve idalkaldal. Kaldal on madalad, mudased või turbased.	LEKK: Järveni pääseb kahest kohast lääneküljest. Avalikus pealeminekukohas puudub taristu, olemas vaid niidetud plats. Teine ligipääsukoht paikneb eramaal. Seal on olemas paadikanal, mida maaomanikuga kokkuleppel on võimalik järvele minekuks ja paatide hoidmiseks kasutada. Ligipääs on võimalik ka paadiga mööda Elva jõe Tartu-Viljandi maateelt ülesvoolu tulles. LS: 4	Maaülikool: puudub / vähetähtis 2007 katsepüük saagita, 2002 saadud 2 vähki. Mäemets: vähikatk 1896/97	Taristu puudulik; piirkonnas suuremad keskused Elva, Puhja, Tartu, kuid on ka parema ligipääsetavusega veekogusid	MK: 2 MH: 2
Elistvere järv	KKK: ei ole määratletud loodusdirektiivi seisuveekogude elupaigatüübiks; reostustundlik ja elustiku põhjal eutroofne veekogu, mille veetaseme langusel muutub zooplankton hüpertroofseks; taimeliike 41, veeselgrootuid 30 liiki, 15 kalaliiki; järv on oluline linnuveekogu ca 20 liigiga; imetajatest kobras, mink, saarmas.	KKK: Järve kaldad on soised, enamasti mudased, idaosas turbased; RMK Elistvere lõkkekoht 400m kaugusel järvest; loomapargis Elistvere õpperada, osa järve ääres (2km) - vaatetorn, 2 vaateplatvormi, paadisild, 2 suuremat ja 6 väiksemat teabetahvli, vaatetornis linnutahvlid	KKK: haug on vaatamata tugevale püügikoormusele esindatud paljude põlvkondadega ja varude seisund on üllatavalt hea; LEKK: Mitmed taristu objektid (parkimine, WC, prügikastid, teadetahvlid) asuvad lähedaloleva RMK Elistvere loomapargi juures. Järvest ca 500 meetrit. Vastaskaldal olemas erasadam. LS: 3	Mäemets: jõevähki pole; Maaülik: pole uurinud; KKK: suurelt osalt lendmudaga kaetud põhja tõttu on järv vähile elupaigana ka vähesobiv; üksikuid vähke leitud Amme jõe suudmest	Taristu hea; RMK ise järveprogramme ei paku	MK: 2 MH: 1
Kaiu järv	KKK: oht - valgalalt sisse voolav saaste ja toitaineterikkad kuivenduveed; kalastiku koosseis väga hea, kuid ahvenat vähe; järvepalli leiukoht;	RMK Kaiu järve lõkkekoht: Infotahvel, laud-pingid varikatusega, kattega lõkkease, puukuur lakas magamise võimalusega ja kompostkäimla, lubatud kuni 7 telki; RMK Kukesene lõkkekoht (sama mis eelmine), Kaiu järve puhkebaas, RMK Kalamehe lõkkekoht, RMK Tammeluha lõkkekoht; Tammeluha matkarada osaliselt Jõemõisa ja Kaiu järve kaldal; Palumägede / Pikksaare matkarada	LEKK: Kolm puhkekohta (Kalamehe, Kukesenne ja Kaiu järve lõkkekoht) on RMK poolt välja ehitatud. Järve ääres on olemas ka endise Tartu Kalastusklubi välibaas, mis nüüd kuulub eraomandisse ning kus on olemas paadilaenutus, majutus, saun jne (www.hot.ee/kaiupuhkebaas/ LS: 4	Maaülik: pole uurinud	Tammeluha matkarada osaliselt Jõemõisa ja Kaiu järve kaldal; õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	Mäemets: olevat ulatunud Kalevipojale kaelani; järve põhjas olevat 2 raudkasti - hõbe ja kuld. MK: 2 MH: 1
Ähijärv	KKK: järv omab nii looduslikke ja vaatelisi kui puhkemajanduslikku tähtsust; kalamajanduslikust seisukohast tähtis; Mäemets: taimestik liigirikas; sinivetikate õitsemine; väga hea kalajärv, olnud ka vähirikas.	Põhjakaldal RMK Alakõnnu lõkkekoht, Veski lõkkekoht; Ähijärve matkarada; idakaldal järvest natuke eemal Karula RP külastuskeskus, k.a. laste mänguplats-õpperada, RMK Suuremäe telkimisala, lõkkekoht - parkla 200m, 20 istepinki, laululava, varjualune; (tasuline: eraomandis puhkajatele Järvenukka Puhkemajad);	LEKK: Karula Rahvuspargi külastuskeskuse juures asub väga kaunis RMK puhkekoht ja infopunkt. Lastele on seiklusrada ja järve kaldal on väike laululava. Samas on võimalus ka kalastamiseks. Infopunktis kokku leppides on võimalik sõita autogaka korraks järveni paadi sisse laskmise eesmärgil. Lisaks külastuskeskusele on idakaldal Alakõnnu lõkkekoht ja läänekaldal Plaagi lõkkekoht. Kõigis lõkkekohtades olemas vajalik taristu. LS: 4	Maaülikool: madal / tähtis Jõevähk esines 2002-2004. a katsepüükide põhjal läänekalda piirkonnas keskmisel arvukusel, seejuures elujõulisust väljendav ühtlane populatsiooni pikkuseline struktuur.	Taristu v hea; programme pakuvad Keskkonnaamet ja MTÜ Maavillane	Järvega on seotud nii legende kui pärimusi. Huvitavad on järve põhjas asuvad mäed, mis järve keskelgi pea veepinnani küündivad. Salapärane on Ähijärve telg - päikesetõusul on näha veevirvenduses üle järve ulatuv tasane viirg. EELIS: Ähijärv on oma praegusele kohale tulles mitu talu uputanud. Järvest ilmuv must koer hirmutab suplejaid. Maa-ameti kaardirakendused: (rahvusparkide) mälumaastikud; veepeeglile märgitud 4 lugu, lisaks mitmeid kaldavööndis; kultuurimälestised: Kivikalme "Kirikuase" reg nr 13098 MK: 2 MH: 2-3

VEEKOGUMI NIMI	Lisainfo: kaitsekorralduskavad, A.Mäemets "Eesti ENSV järved ja nende kaitse"	Puhkamiseks sobiv taristu jms: andmed RMK kodulehelt, kaitsekorralduskavadest (KKK) vm	Taustinfo harrastuskalastuse ja jahinduse kohta (vt ka eelmist tulpa): Mäemets 1977, Harrastus Lõuna-Eesti Kalaste Klubi eestvedaja Lea Saare (LS) hinnang järvele (0-4)	Vähipüük: andmed Maaülikoolist - sh jõevähi arvukus parimas lõigus, tähtsus vähiveekoguna; KKK; Mäemets 1977	Õppetegevuse võimalused ja reaalne kasutus formaalhariduses	Looduslikud sümbolid M.Kõivupuu (MK) hinnang väärtusele M.Hiiemäe (MH) hinnang väärtusele
Kalli järv	KKK: taimestik 26 liiki (2011), katsepüügil 8 kalaliik (2011) Mäemets: taimestik liigivaene (14), suvised veeõisengud	taristu puudub	Taristu puudub täielikult, sh autotee järveni. Telkimiseks sobiv koht eramaal. LEKK: Järveni pääseb vaid paadiga. Läheduses, Kalli jõel, olemas OÜ Veematkad puhkemajad. Järve kagukaldal olemas kõrgem koht kuid see asub eramaal, mis on tähistatud. Heade kavatsustega kalastajale lubati telkimiskohta alati anda! Kalli jõe ja Emajõe ristumiskohas olemas Otissaare puhkekoht. LS: 3	Maaülikool: pole uuritud	õppeasutustest kaugel, ligipääs pigem kehva	EELIS: Kalli järve Tasa talu talitee; Objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud 20-50%;Taliteesst räägivad kohalikud elanikud ja see on fikseeritud ka vene sõjaväe kaartidel. MK: 2 MH: 1
Hino järv	KKK: kalafauna liigirikas (11 liiki) Mäemets: kaldad enamasti metsased, kaugemal ka põllud; 1850ndatel veetaseme alandamine 2 m; hiljem veel 1,5m; taimestik nii liigiliselt kui hulgalt keskmine; sinivetikate õitsemine; kalastik liigirikas, kunagi ka vähirikas; vesi üsna nõrga puhverdusvõimega;	Avalik nõ puhkeala väike, infotahvel olemas; head puhkevõimalust taristuga ei ole; (tasuline: Vetevana turismitalu; Kimalase metsamaja)	Kalastuskaardiga: 2013-2015 püük 898,29 kg ehk 0,4% siseveekogude püügist. Mäemets: kalastik liigirikas:latikas, särp, ahven... LEKK: Järvele on võimalik pääseda aga üsna liihtsasti läänes kulgueva suure tee pealt. Pisut rohkem tuleb jalavaeva näha järvele pääsemiseks loodeosast (nn Mudanulk). Järveni viib tee ka kaguosast kuid see tee on tõkkepuu ja eramaa sildiga tähistatud. Tee lõpus asub purre ja võimalik parkida ka autot. Seda ilmselt maaomanikuga kokkulepel.	Maaülikool: keskmine / tähtis Vähiveekogu boniteediklass on III-IV, suures osas IV. Vähki esineb lokaalselt madalal kuni keskmisel arvukusel. Mäemets: vähistik kadunud; kalastuskaartidega 0;	õppeasutustest kaugel, ligipääs pigem kehva; õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	Mäemets: Hino ja Mustjärve vahel on Kalmetmägi, endise kabeli ja surnuaia asukoht. Muistendi järgi olnud siin kirik, mille torn veerenud järve; sügisöödel helisevat selle kell veel praegugi. Oigamisega ennustanud järv sõda. Maa-ameti kaardirakendus kultuurimälestised: arheoloogiamälestis Kalmistu reg nr 13611; järvest natuke eemal asulakoht reg nr 13610 MK: 3
Tamula järv	KKK: suurtaimestiku hulk (2008) keskmine, liigirikas - 44 liiki; Eesti üks parimaid hingujärvi; vähemalt 10 kalaliiki; veelindudest arvukaim pesitseja tuttpütt; rändel hanelised ja kurvitsalised; imetajad: kobras, saarmas, mink.	Tamula ääres promenaad; jalutusrada; rand; palju külastajaid	Võistlus: Tamula Talv 2016; laste kalapüügivõistlus Kevadkalake; Tamula Purikas; KKM aruanne: Kalastikust on domineeriv latikas, arvukalt on särge, ahvenat, viidikat, koha, haugi, kiiska LS: 4	KKM aruanne: Järves esineb ka jõevähki. Maaülikool: puudub (2013) / tähtis; Jõevähk oli 2002-2004 levinud järve põhjaosas küllalt suurel alal, seejuures ka kaldast kaugemal. Vähile sobivat ala (bon II-III) leidub peamiselt põhjapiirkonnas. Katsepüügil CPUE 2002 - 1,5/1; 2003 - 0,3/0,1; 2004 - 0,5/0,4. 2013 vähki ei saadud. Võimalik, et vähk kadus samal ajal nagu Rõuge jões ja Võhandu jões.	Taristu ja ligipääs v hea, asukoht linnas; programme teeb Keskkonnaamet (pargiprogramm, kus teemana järv sees)	Maa-ameti kaardirakendus kultuurimälestised: (Roosisaarel) Kiviaja asulakoht reg nr 13804, Tamula II asulakoht (keskmine kiviaeg ja noorem rauaaeg) reg nr 27036 MK: 2 MH: 3
Kaiavere järv	KKK: reostustundlik, eutroofne; planktonijärv, sagenenud veeõitsengud; taimeliike 26, veesalgrootuid 9, kalaliike 10, kalarikkaid järv Vooremaal; linnuliik 15, sh 3 kaitsealust; imetajaid 3, sh saarmas.	Vudila juures vaatetorn. KKK: 8 paadisilda	Eesti Õngitsejate Liidu reitinguvõistlus; EMV jääaluses kalapüügis; Vudila Hõbekala; Valdav osa taristut asub Vudila mängumaal. Järv mujalt ümbritsetud eramaadega, kust erateid mööda on võimalik jõuda järveni maaomaniku nõusolekul (nt järve keskosas asuvast paadisadamast). KKK: kalarikkaim järv Vooremaal, esineb 10 liiki LS: 4	Maaülikool: madal / tähtis 2006 katsepüük saagita, 2013 harrastuspüügil 8 tk.;	Vudila alal, juures toimunud õuesõppeprogramme; avalik taristu puudulik	Mäemets: Kalevipojal ulatus vesi kaelani Maa-ameti kaardirakendus kultuurimälestised: arh. mäl.Asulakoht reg nr 9408 MK: 2 MH: 1

VEEKOGUMI NIMI	Lisainfo: kaitsekorralduskavad, A.Mäemets "Eesti ENSV järved ja nende kaitse"	Puhkamiseks sobiv taristu jms: andmed RMK kodulehelt, kaitsekorralduskavadest (KKK) vm	Taustinfo harrastuskalastuse ja jahinduse kohta (vt ka eelmist tulpa): Mäemets 1977, Harrastus Lõuna-Eesti Kalaste Klubi eestvedaja Lea Saare (LS) hinnang järvele (0-4)	Vähipüük: andmed Maaülikoolist - sh jõevähi arvukus parimas lõigus, tähtsus vähiveekoguna; KKK; Mäemets 1977	Õppetegevuse võimalused ja reaalne kasutus formaalhariduses	Looduslikud sümbolid M.Kõivupuu (MK) hinnang väärtusele M.Hiiemäe (MH) hinnang väärtusele
Endla järv	KKK: vähe- kui kesktoimeline kalgiveeline järvetüüp; valdavalt mudase ja turbase põhjaga, ohtra taimestikuga; kõrgelt hinnatav linaskipopulatsioon; 1949-1950 veetaseme alandamine;	Endla järve matkarada osalised järve ääres; vana paadisadama lõkkekoht - Tegu on vana paadisadama kohaga, kus asub platvorm järve vaatlemiseks ning läheduses on Endla järve linnuvaatlustorn (hetkel suletud); (järve kaldal RMK tasuline Endla metsamaja 9 in.)	LEKK: Järveni pääseb paadiga mööda Räägu kanalit (ca 2 km), olemas on ka paadislip. Üks parkla asub Räägu kanali juures ja teine Toomal, RMK infopunkti juures. Mõlema parkla juurest algavad ka tähistatud matkarajad järveni. Järve ääres olemas RMK Endla metsamaja, vaadetorn ja vana paadisadama lõkkekoht. LS: 4		Ligipääs raskem; taristu ebapiisav; õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	Pärandkultuuriobjektid kaardil: Juta kivi; Endla järv Mäemets: Endla tekkepõhjuseks uppunud Endlit leinava Juta pisarad MK: 4 MH: 3
Vagula järv	KKK: suurtaimestikku (2008) 43 liiki; vähemalt 10 kalaliiki; veelindudest arvukaim pesitseja tuttpütt; rändel hanelised ja kurvitsalised; imetajatest kobras, saarmas, mink.	Kodsorannas üldkasutatav maa - rand? Infotahvel, puhkeala/piknikuplats: https://www.puhkaeestis.ee/et/vagula-jarv	Kalastuskaardiga: 2013-2015 püük 3438,41 kg ehk 1,53% siseveekogude püügist. Võistlus: Vagula Röövik (Juba Külaselts, Igor Kelt 5213127) LEKK: Avalik ligipääs on Roosisaarele suunduva tee äärest. Autod on võimalik parkida sama tee äärde. LS: 4	Maaülikool: madal / vähe tähtis Jõevähk esineb hõredalt ja paiguti. 2003. a katsepüügil tabatud 1 vähk põhjakalda piirkonnas. Mitmeid vähke aga on kohatud põhjaosas (kaldast kaugemal ja sügaval) 2003. ja 2004. a koha kunstkoelmute eemaldamisel. Vähile sobivat ala on järves palju, arvestades suurt veekogu pindala. Angerjamajanduse arendamise tõttu vähimajanduslik perspektiiv praktiliselt puudub. Mäemets: vähikatk 1898, pole taastunud	Taristu puudulik, õppasutused kaugemal; õuesõppeprogrammide kasutus ei ole teada	Maa-ameti kaardirakendus kultuurimälestised: Vagula I asulakoht reg nr 27274, (natuke eemal Ala-Vagula II asulakoht reg nr 27275) MK: 2 MH: 3
Saadjärv	KKK: reostustundlik ja eutroofne veekogu; oluline koht on olmereostusel; 36 taimeliiki, veeseligrootuid 15, kalaliike 11 (sh räabis), linnuliike 16, sh 5 kaitsealust; imetajatest kobreas, mink, vesirott, saarmas.	mitu ujumiskohta hea taristuga; (tasuline: jahtklubi ranna, telkimisalaga; purjesport, jääpurjetamine; sukeldujad); KKK: 23 paadisilda ja kaks avalikku ujumise kohta 2008.a. seisuga	Võistlused: Saadjärve Tinakala 2016, Saadjärve Haug; Saadjärve Röövik; LEKK: Järve äärde pääseb Tabivere rannast, Äksi küla alt, Kukulinna juurest, kust läheb mööda sõidutee ning Kaldarannast. Võimalik on järvele pääseda ka Kalevi Jahtklubi juurest kuid see asub eramaal ja ei ole avalikuks kasutamiseks. Viimases kohas on võimalik ka paati vette lasta. Mujal on seda üsna raske teha, sest mootorsõidukitele on ligipääsud järveni suletud. KKK: Kalaliike on 11: ahven, särg, viidikas, haug, kiisk, latikas, linask, luts, räabis, siig, säinas; lisaks kaitsealused. LS: 4	Maaülikool: Jõgeva mk madal, Tartu mk keskmine / tähtis; Jõevähki esineb Saadjärves rohkem Tartumaa piires 2014 katsepüügi CPUE kuni 3,35. 2013 oli CPUE max 8,9. 2014 6 vähil LH.;	Kaldal Jääaja-Keskus; Saadjärve looduskool - õuesõppe, sh järveprogrammid; Tabivere asula lähedal rand, mis sobilik ka õppetööks	Palju muistendeid; järves 5 Kalevipoja lingukivi, näha 2-3 - Saadjärve Ohvrikivi e Kalevipoja lingukivi; Saadjärve Suurkivi ehk Kalevipoja lingukivi Maa-ameti kaardirakendus kultuurimälestised: natuke eemal arh.mäl. Asulakohad reg nr 9421, reg nr 9424, reg nr 13005, reg nr 12995 MK: 3 MH: 4

Tüpoloogiline kuuluvus veeraamdirektiivi järgi, välja on toodud valimis esinevate tüüpide kirjeldused:

2 - keskmise karedusega kihistumata

3 - keskmise karedusega kihistunud

4 - pehme- ja tumedaveeline

5 - pehme- ja heledaveeline

ⁱ Pulli järve tüpol. kuuluvuseks Eesti pinnaveekogumite seisundi 2014.a vahehinnangu Lisa 1 järgi on 3 (mitte 5, nagu keskkonnaregistris)

ⁱⁱ Ähijärve tüpol. kuuluvuseks Eesti pinnaveekogumite seisundi 2014.a vahehinnangu Lisa 1 järgi on 3 (mitte 2, nagu keskkonnaregistris)

Väikejärvede ökosüsteemiteenuste pakkumise (hinnatud metoodika kasutusjuhendi alusel) maatriks

VEEKOGUMI PIKK NIMI	Morfomeetria indeks	Ökoloogiline seisund	Keemiline seisund	Kalavaru (töenduslik kalapüük)	Roostik (materjal)	Pinnaveevaru (joogiks)	Pinnaveevaru (muuks otstarbeks peale joomise)	Elupaikade säilitamine	Kaitsealused ja võtmeliigid, looduslikud kooslused ning nende tasakaalu säilitamine	Vee looduslikkuse tagatus	Hüdrodinaamika säilitamine ja kaitse üleujutuste eest	Puhkamiseks sobivad keskkonnatingimused	Harrastuskalastuseks ja jahinduseks sobivad keskkonnatingimused	Vähipüük	Võimalused teadusuuringuteks	Õppetegevuse võimalused	Inspiratsiooniallikas loometegevuseks	Looduslikud sümbolid	Hüdrotermaalenergia	Transport	Muda/lubjavaru
(Nohipalo) Valgõjärv	väike	hea	hea	0	0	0	0	3-4	4	0	0	4	1	0	4	3	4	2	0	0	0
Köstrijärv	keskmine	kesine	hea	0	0	0	1	3-4	4	0	0	2	1	0	4	3	4	2	0	0	0
Verevi järv	väike	hea	hea	0	0	0	1	3-4	4	0	1	4	3	0	4	3	4	3	0	0	0
Rõuge Suurjärv	väike	väga hea	hea	0	0	0	1	3-4	4	0	1	3	3	1	4	3	4	3	2	0	0
Nohipalo Mustjärv	keskmine	hea	hea	0	0	0	0	3-4	4	0	0	4	1	0	4	3	4	2	0	0	0
(Kaarepere) Pikkjärv	keskmine	hea	hea	1	0	0	0	3-4	4	0	0	2	2	0	4	2	4	3	0	0	0
Pulli järv	keskmine	kesine	hea	0	0	0	1	3-4	4	0	0	3	3	1	4	3	4	2	0	0	0
Jõemõisa järv	suur	hea	hea	0	0	0	1	3-4	4	0	1	4	3	0	4	3	4	2	0	0	0
Meelva järv	suur	kesine	hea	0	0	0	1	3-4	4	0	0	2	2	0	4	2	4	2	0	0	0
Karijärv	keskmine	hea	hea	0	0	0	1	3-4	4	0	0	1	3	2	4	2	4	2	0	0	0
Pangodi järv	keskmine	hea	hea	0	0	0	1	3-4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	3	0	0	0
Keeri järv	suur	kesine	hea	1	0	0	0	3-4	4	0	2	1	3	1	4	2	4	2	0	0	0
Elistvere järv	suur	hea	hea	1	0	0	0	3-4	4	0	2	3	3	0	4	3	4	2	0	0	0
Kaiu järv	suur	kesine	hea	0	0	0	1	3-4	4	0	1	4	4	0	4	3	4	2	0	0	0
Ähijärv	suur	hea	hea	0	0	0	1	3-4	4	0	1	4	4	1	4	4	4	3	2	0	0
Kalli järv	suur	hea	hea	0	0	0	0	3-4	4	0	2	1	3	0	4	2	4	2	0	0	0
Hino järv	keskmine	hea	hea	0	0	0	1	3-4	4	0	0	2	2	2	4	2	4	2	0	0	0
Tamula järv	suur	kesine	hea	0	0	0	2	3-4	4	0	1	4	4	1	4	4	4	3	2	0	0
Kaiavere järv	suur	kesine	hea	2	0	0	1	3-4	4	2	2	2	4	1	4	2	4	2	0	0	0
Endla järv	suur	hea	hea	0	0	0	0	4	4	0	2	2	3	0	4	3	4	4	0	0	0
Vagula järv	suur	hea	hea	2	0	0	1	3-4	4	0	2	2	4	1	4	2	4	3	0	0	0
Saadjärv	suur	hea	hea	2	0	0	2	3-4	4	0	1	4	4	2	4	4	4	4	0	0	0
	MOI	ÖSE	KESE																		
	väike	väga halb	halb	0	ei paku üldse																
	keskmine	halb		1	pakub ebaolulises koguses																
	suur	kesine		2	pakub mõõdukalt																
		hea		3	pakub olulises koguses																
		väga hea		4	pakub väga olulises koguses																